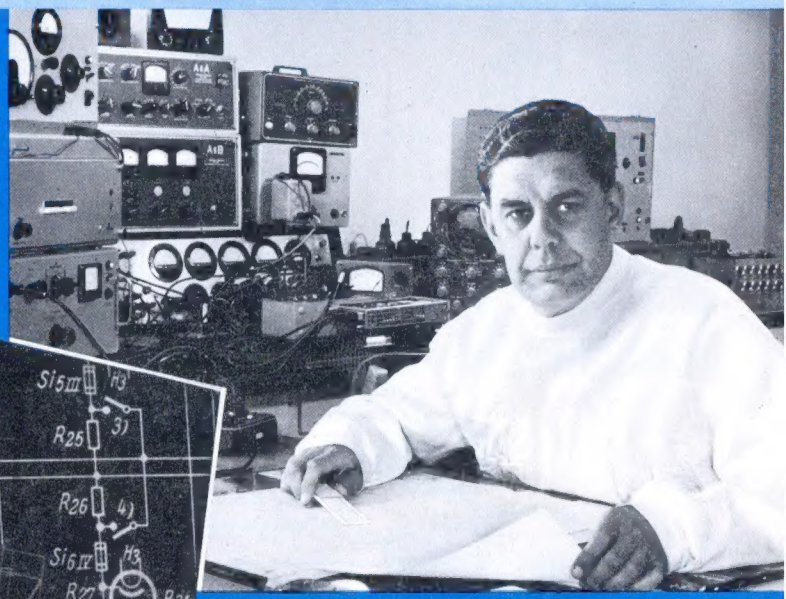
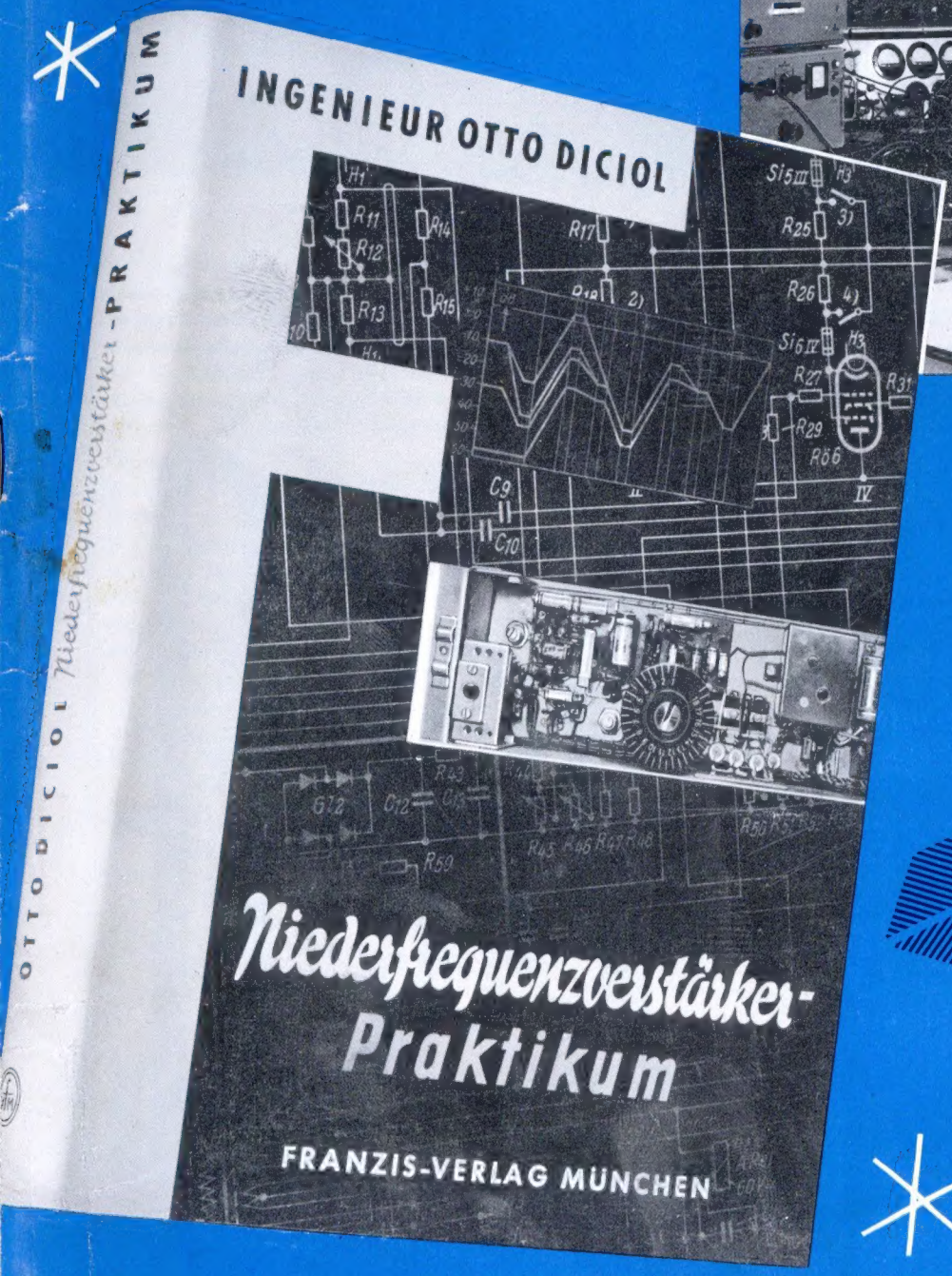
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND





Signal-verfolger

UKW-Empfänger für Studioqualität

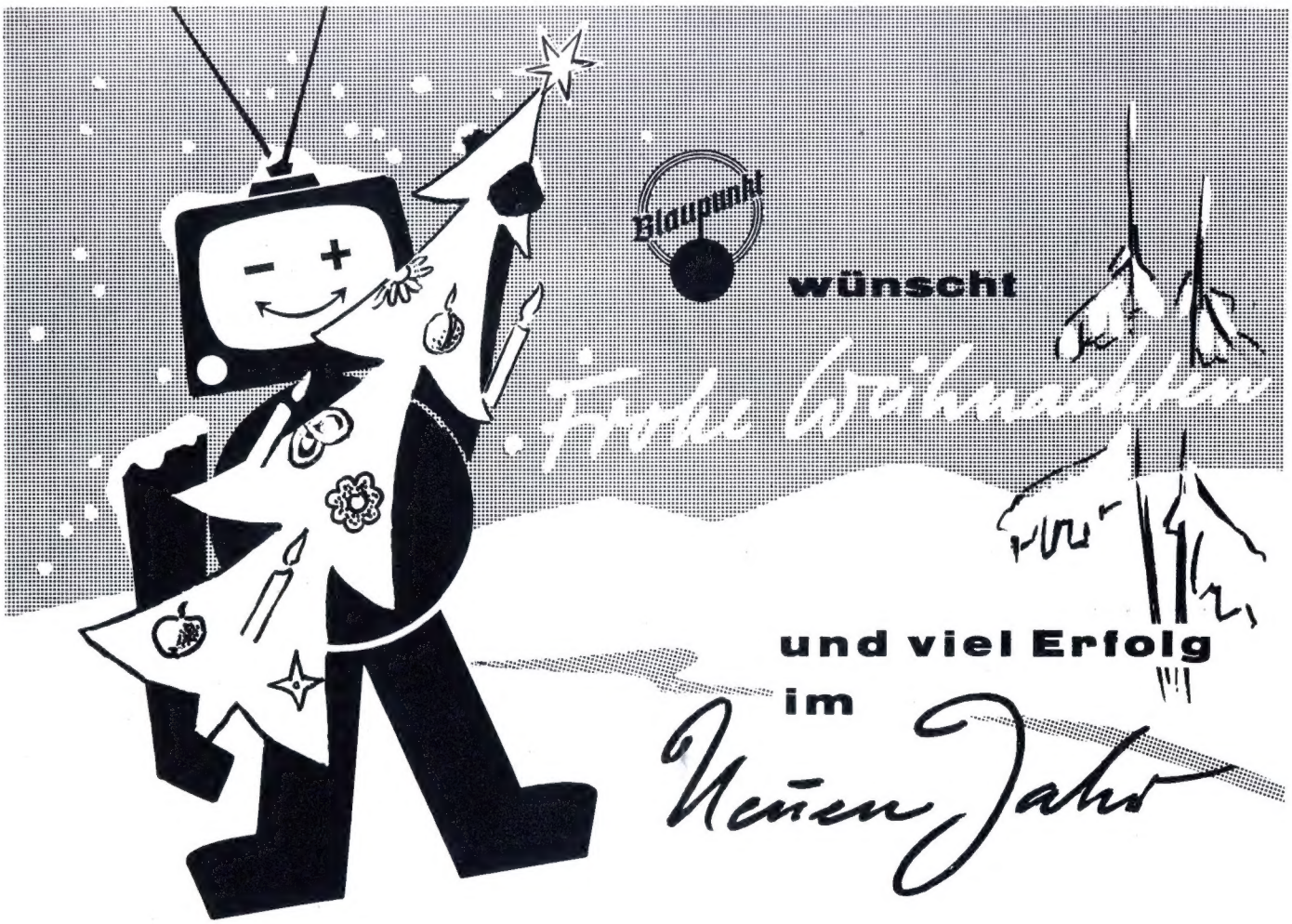
Stereo-Kristallabtastsystem

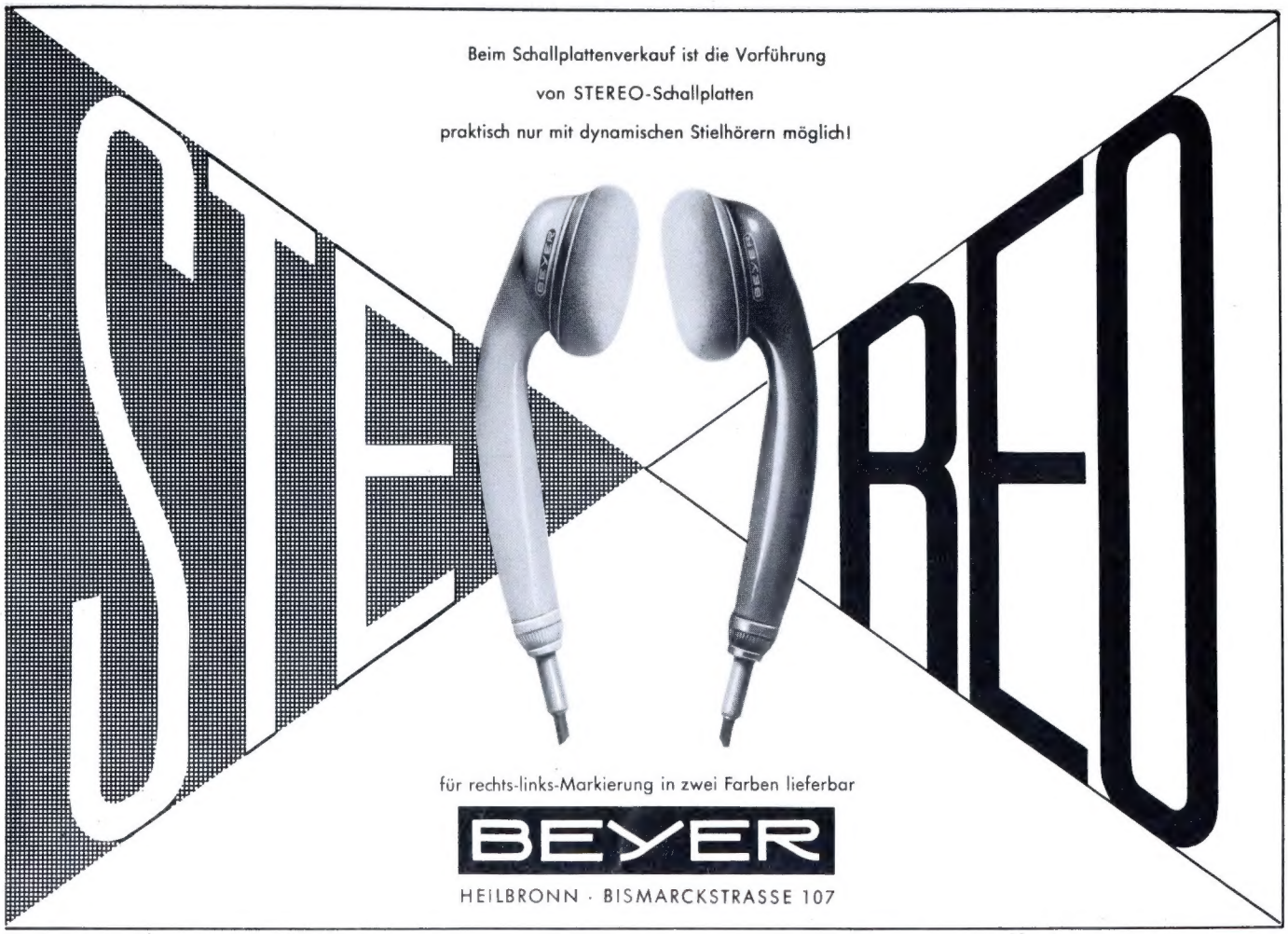
Neue Bauanleitung: Transistorvoltmeter

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. DEZ.-HEFT **24** 1958

PREIS: 1.20 DM

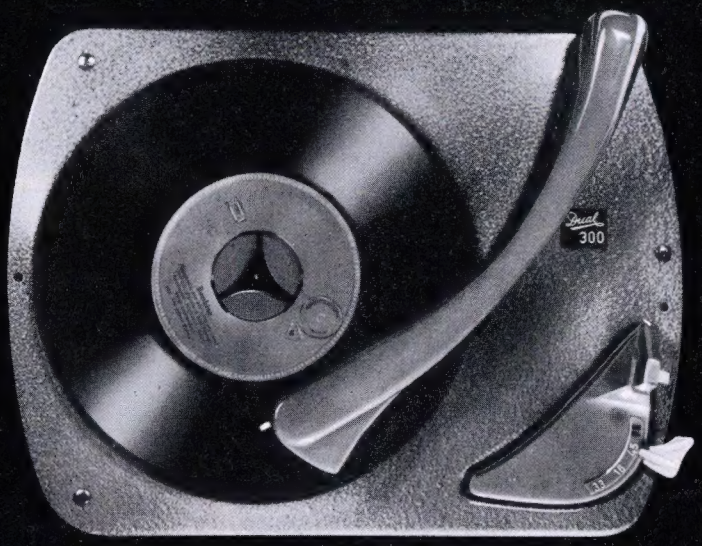

Blaupunkt
wünscht
Frohe Weihnachten
und viel Erfolg
im
Neuen Jahr


Beim Schallplattenverkauf ist die Vorführung
von STEREO-Schallplatten
praktisch nur mit dynamischen Stielhörern möglich!
STEREO
für rechts-links-Markierung in zwei Farben lieferbar
BEYER
HEILBRONN · BISMARCKSTRASSE 107

neu ... die DUAL-Stereo-Modelle 300

Technische Daten

* Stereo-sicherer Einfachspieler
* Klanggetreue Tonwiedergabe durch das millionenfach bewährte DUAL-Breitband-Kristallsystem.. Monaural N + M/CDS 310 oder wahlweise Stereo + M + N/CDS 320
* 78, 45, 33 und 16 U/min
* Wiedergabe von Schallplatten der Größen 17 - 30 cm ∅
* Automatischer 2-poliger Kurzschließer für beide Stereo-Kanäle
* Neuartige Tonarmverriegelung
* Plattentellerbremse
* Geringe Einbauhöhe — leichter Einbau



Der Stereo-Plattenspieler DUAL 300 ergänzt unser verkaufsstarkes Plattenwechslerprogramm.
Für die Ansprüche jeder Käuferschicht bieten wir somit besonders preisgünstige, qualitativ hochwertige Plattenspieler.

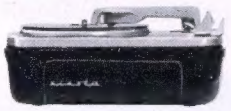
Chassis 300
Ein von grundauf für stereo konstruiertes Gerät.

Die Wiedergabe von Stereoschallplatten und selbstverständlich auch von Normal- und Mikrorillenplatten ist so hervorragend, wie bei unseren Wechslertypen. Mit der Formgestaltung haben wir uns viel Mühe gemacht, um höchste Ansprüche zu erfüllen. Bitte, beachten Sie die elegante Tonarmverriegelung durch Kippschalter und die leicht zu bedienende Drehzahl-Umschaltung.

Preis: stereosicher DM 83.—
300/S 3 - stereo DM 93.—

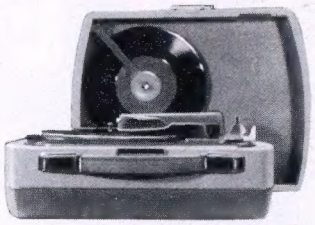
Siesta 300
Dieser vielseitig verwendbare Heimspieler ist ideal bei beengten Wohnverhältnissen, aber auch als Zweitgerät. Die kleinen Abmessungen erlauben die Placierung in schmalen Regalen.

Preis: stereosicher DM 92.—
siesta 300/S 3 - stereo DM 102.—



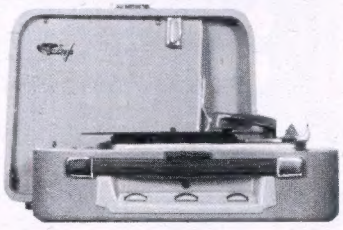
Party 300
Ein Plattenspielerkoffer, bestechend in Form und Farbe. Im Deckel ist eine Haltevorrichtung angebracht, die zehn 17 cm Platten aufnimmt. Ein formschöner Koffer in neuen Farben mit abwaschbarem Plastikmaterial bezogen.

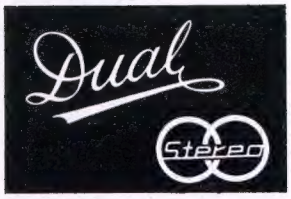
Preis: stereosicher DM 118.—
party 300/S 3 - stereo DM 128.—



Party 300 V
In diesem Koffergerät sind ein 3,5 Watt Spezialverstärker und ein hochwertiger 4 Watt Lautsprecher eingebaut. Getrennte Regler für Höhen und Tiefen. Seitliches Schubfach zur Aufnahme von zwölf 17 cm Platten. Ein formschöner Koffer mit abwaschbarem Plastikmaterial bezogen.

Preis: stereosicher DM 252.—
party 300 V/S 3 - stereo DM 262.—



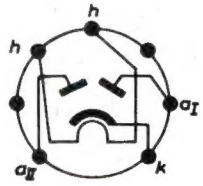


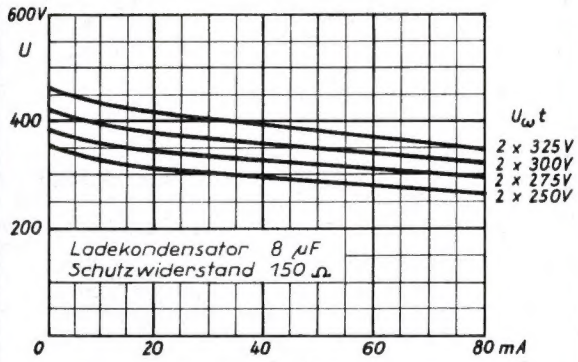
DUAL-Plattenspieler

besonders interessant im Zeichen

der Stereophonie.

DUAL, Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald





Anodengleichspannung als Funktion des Anodenstromes

LORENZ-
Zweiweggleichrichter EZ 900
(6063)

eine indirekt geheizte, stoß- und schüttelfeste Gleichrichterröhre für Geräte mit hoher mechanischer Beanspruchung. Besonders geeignet für mobile Funkgeräte, Meßgeräte, Anlagen der industriellen Elektronik und andere Geräte, bei denen besondere Zuverlässigkeit verlangt wird.

Betriebswerte

Heizspannung	6,3 V
Heizstrom	0,6 A
Transformatorspannung U_{eff}	2 x 325 V
Gleichgerichtete Spannung	355 V
Gleichstrom	70 mA
Schutzwiderstand	2 x 150 Ω
Ladekondensator	8 µF

Grenzwerte

Sperrspannung	1250 V
Anodenspitzenstrom	210 mA
Ladekondensator max.	32 µF
Kolbentemperatur max.	200° C

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG
Lorenz-Werke Stuttgart

2 x 35 Jahre Funktechnik

35 Jahre Rundfunk in Deutschland
1888 – 1923 – 1958

Von Oberpostrat a. D. F. Weichart

Fritz Weichart, Oberpostrat a. D., heute in Hannover lebend, wurde am 5. Oktober 65 Jahre. Sein Geburtstag fiel in den gleichen Monat, in dem der deutsche Rundfunk 35 Jahre bestand. Die doppelte Zeit aber – also 70 Jahre – sind seit den denkwürdigen Versuchen von Heinrich Hertz vergangen. Aus diesem Anlaß schrieb F. Weichart aus seiner Erinnerung heraus den folgenden Beitrag über die ersten Schritte des Rundfunks in Deutschland, die er als einer der Geburtshelfer miterlebte.

Vielen unserer Leser dürfte F. Weichart aus seiner Vaterschaft an einem kleinen dreibändigen technischen Lehrbuch bekannt sein – drei schmalen gelben Bänden, in der Weidmannschen Verlagsbuchhandlung in Berlin erschienen, die auf sehr instruktive Weise die physikalischen Grundlagen der Rundfunktechnik vermittelten. Dieses Werk war eines der besten einführenden Bücher; es hat vielen heute an führender Stelle tätigen Radioingenieuren als erstes Lehrbuch gedient. Die Anregung hierzu erhielt F. Weichart aus dem Leserkreis des „Funk", an dem er viele Jahre als technischer Mitarbeiter und Mitglied der Redaktion wirkte – dies in der Zeit, als er in Berlin am Telegraphentechnischen Reichsamt tätig war, zunächst als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter, später als Postdirektor und Postrat; von 1922 bis 1931 war er Leiter des Sendelaboratoriums des TRA, in welcher Eigenschaft er den ersten deutschen Rundfunksender in Berlin im Voxhaus baute.

Am 29. Oktober waren es gerade 35 Jahre – also ein Menschenalter – her, daß wir Rundfunk in Deutschland haben.

Und umgekehrt waren damals (1923) gerade 35 Jahre vergangen seit den ersten Versuchen von Heinrich Hertz im physikalischen Laboratorium, durch die er experimentell den Nachweis erbrachte, daß sich tatsächlich elektromagnetische Wellen im Raum ausbreiten, was rund 30 Jahre vorher schon theoretisch behauptet worden war.

Die nebenstehende Skizze soll einen kleinen Eindruck davon vermitteln, wie sich diese Entwicklung vollzog. *1896:* Erste Anwendung der elektrischen Wellen zur drahtlosen Übermittlung von Telegrammen durch Marconi; Beginn des Seefunks. Von *1906* ab: Löschfunken-, Lichtbogen- und Maschinensender. Die ersten gittergesteuerten Verstärkerröhren, zunächst mit Gasfüllung, von *1913* ab mit Hochvakuum. *1913:* Entdeckung der Rückkopplung bei einer Röhre (also gerade 25 Jahre nach H. Hertz). *1918:* Die ersten Röhrensender (kleinster Leistung; max. etwa 10 Watt), die aber im ersten Weltkrieg keine nennenswerte Rolle mehr spielten.

1918 bis Ende 1923: Die alles lähmende Inflation.

Bis dahin hatte es sich so gut wie ausschließlich um drahtlose *Telegrafie* gehandelt. Auch der Krieg hatte daran nichts geändert, da die Heeresleitung an Funksprechsendern kein Interesse hatte.

Grundsätzlich hatte man allerdings schon seit 1906, nämlich mit Hilfe von Lichtbogen- oder Maschinensendern, die Möglichkeit, auch Sprache oder Musik „drahtlos" zu übertragen; es fehlte aber ein brauchbares Verfahren, die von diesen Sendern gelieferten, starken Ströme zu „modulieren". Wenn damals auch schon entsprechende Versuche angestellt wurden, so waren diese doch noch mehr als unzulänglich, und es darf uns nicht wundern, daß Graf Arco (Telefunken) sie mit dem geringschätzigen Ausdruck „Telefon-Spielerei" abtat.

Das wurde erst anders, als man die zuverlässigen Hochvakuum-Verstärkerröhren entwickelt (Rukop; 1913) und entdeckt hatte, daß man mit ihrer Hilfe vermittelst der „Rückkopplung" auch *Schwingungen erzeugen* kann. Freilich müssen wir uns vor Augen halten, daß die ersten dieser Röhren, die noch bis nach 1918 verwendet wurden, nur eine winzige Leistung (max. etwa 10 Milliwatt!) abzugeben vermochten. Inzwischen ging die Entwicklung aber weiter, und es wurden „Senderöhren" mit einer Leistung von 1, 10 und sogar bis zu 500 Watt gebaut, letztere noch im ersten Kriege für die Kriegsmarine.

Das war der Stand der Technik im Jahre 1920. Sehr bald standen uns aber auch schon Senderöhren von 1,5 kW Leistung (die bewährte RS 15) zur Verfügung.

In den USA, die sich ja erst von 1918 ab am Kriege beteiligten, war die zivile Entwicklung auf dem Gebiete der Röhren schneller vorangeschritten; so gab es dort schon 1919 die ersten (privaten) Rundfunksender, die z. B. das Ergebnis der Präsidentenwahlen der Bevölkerung mitteilten.

In Europa dagegen, wo – im Gegensatz zu den USA – Privatpersonen das Betreiben von Funk-Sendern oder -Empfängern nicht gestattet war, ging es weit weniger schnell. Hier mußte man sich erst mit dem Gedanken vertraut machen, ob es auch wirklich angängig sei, solche staatsgefährlichen Einrichtungen jedermann in die Hand zu geben. So ganz unberechtigt war das auch in der Tat nicht, da die Geheimhaltung des „kommerziellen" Funkverkehrs sichergestellt werden mußte, und da außerdem der gesamte damals technisch zu verwirklichende Wellenbereich bereits vergeben war.

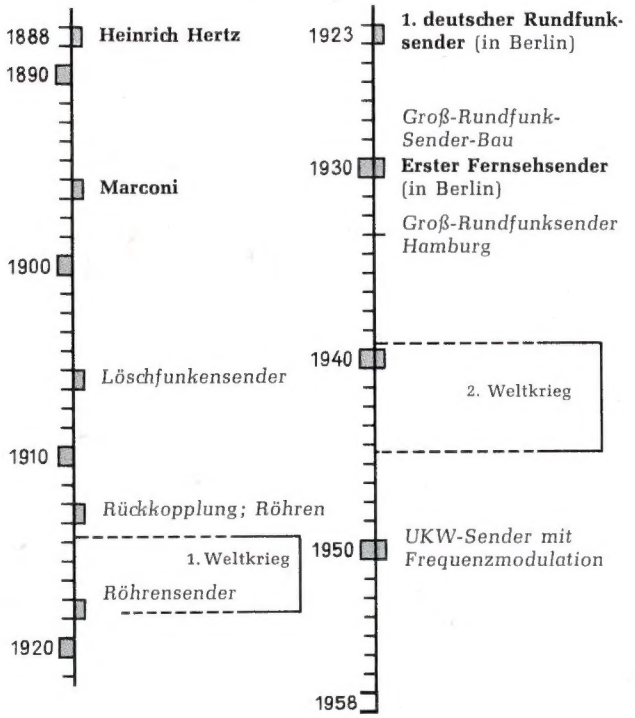
Bahnbrechend ging hier England voran, wo man am ehesten die Bedenken überwand und im November 1922 einen Rundfunk aufzog, und zwar mit Sendern von etwa 1 kW Leistung. Man benutzte dabei Wellenlängen von 350 m bis 500 m, legte sich also k. H. zwischen die beiden Hauptwellen des Seefunks (600 m und 300 m).

In Deutschland war man dagegen bedenklicher und vorerst nur bereit, allenfalls *Wellen unter 200* m für einen geplanten Rundfunk zur Verfügung zu stellen. Dem waren wir damals aber technisch noch nicht gewachsen, denn die Röhren machten bei der Erzeugung so „kurzer" Wellen erhebliche Schwierigkeiten.

2 x 35 Jahre Funktechnik

35 Jahre Rundfunk in Deutschland

1888 — 1923 — 1958



Erst als man sich (1923) entschloß, dem englischen Beispiel zu folgen, boten sich Möglichkeiten, zumal sich die Röhren nicht nur zur Erzeugung, sondern auch zur Modulation der Schwingungen verwenden ließen. Gerade jetzt befanden wir uns aber im tollsten Wirbel der Inflation, und niemand wollte sich an die Verwirklichung eines Rundfunks heranwagen.

Freilich, im Laboratorium beschäftigten wir uns schon seit 1920 mit der Funktelefonie, sowohl bei der Deutschen Reichspost als auch bei den Fachfirmen. Als der damalige Staatssekretär *Bredow* keinen andern Weg mehr sah, beauftragte er im September 1923 das Telegraphentechnische Reichsamt (TRA) damit, schnellstens einen Rundfunksender für Berlin zu bauen. Geldmittel konnten dafür allerdings nicht zur Verfügung gestellt werden.

Diese Aufgabe fiel im TRA dem „Sendelaboratorium" und damit mir zu. Angesichts der eben erwähnten Auflage konnten allerdings nur laboratoriumsmäßige Mittel verwendet werden. Das bedeutete eine sehr unangenehme Beigabe, denn zwischen einem laboratoriumsmäßigen und einem betriebsmäßigen Aufbau ist denn doch ein recht erheblicher Unterschied. Trotzdem gelang es uns, in 14 Tagen einen Sender zusammenzustellen und diesen im „Voxhaus" (Potsdamer Str. 4) im Dachgeschoß einzubauen. Leider waren Mikrofon und Verstärker, die von anderer Seite bereitgestellt werden sollten, selbst drei Wochen später noch nicht zur Verfügung. Da Staatssekretär Bredow nicht länger warten wollte, mußten wir am 29. 10. 1923 mit einfachen Fernsprech-Mikrofonen und behelfsmäßigen Verstärkern beginnen. Unser Sender hatte eine Röhrenleistung von rund 1 kW und arbeitete auf der Welle 400 m.

Die Güte unserer Sendungen war, nach den heutigen Begriffen, allerdings mehr als unzulänglich. Dieser Tatsache waren wir uns damals durchaus bewußt; wir mußten sie aber in Kauf nehmen. Man war ja damals froh, wenn man am Empfänger im Kopfhörer ganz leise etwas hörte und einigermaßen erkennen konnte, um was für ein Instrument es sich handelte. Am besten eignete sich noch Cello für eine Übertragung; dann folgten Violine und Gesangssoli; mit Klavier mußten wir dagegen sehr vorsichtig sein. Ein Glück war es, daß die Empfangstechnik damals noch ebenso primitiv war wie die Sendetechnik. Detektorapparate waren übrigens zuerst *nicht* zugelassen; das änderte sich erst im Frühjahr 1924.

Die Entwicklung ging dann aber sehr rasch; schon bald konnten wir z. B. auch Instrumentalquartette und auch bescheidene Orchestermusik senden. Dazu benutzten wir von Weihnachten 1923 ab vor allem das Bändchen-Mikrofon von Siemens sowie das Kathodophon der Firma C. Lorenz A.-G.; leider hatten dessen glühende Calcium-Stifte nur eine sehr kurze Lebensdauer. Auch eine kleine Tanzkapelle (B. Etté) war nun schon bald zu hören; dabei mußte sehr sorgfältig auf die Aufstellung der Instrumente im Raum geachtet werden.

Zuerst betrachtete das Publikum den Rundfunkempfänger lediglich als Musikinstrument. Von einigen Ausnahmen abgesehen, gab es Wortsendungen (Tagesnachrichten, Wettervorhersagen usw.) erst von März 1924 ab.

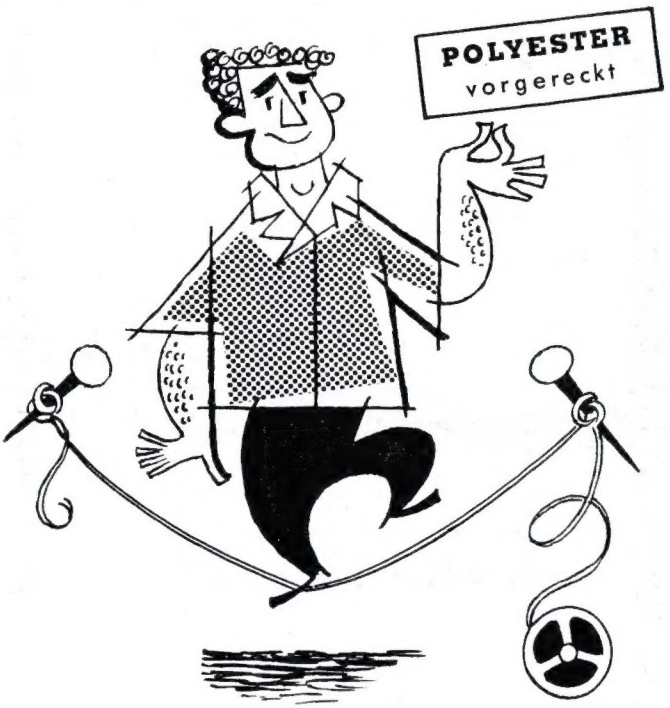
Die weitere, überaus schnelle Entwicklung dürfte vielen Hörern noch in Erinnerung sein. Schon 1924 waren die wichtigsten deutschen Großstädte mit Rundfunksendern ausgestattet, die nun von Jahr zu Jahr besser mit Kabelleitungen verbunden wurden. Ihre Leistung wurde immer weiter gesteigert, zuerst auf 10 kW, dann — von 1930 ab — auf sogar 100 kW in der Antenne. Das „Wellenchaos" nach dem zweiten Weltkriege entwertete diese dann weitgehend; zum Glück konnten sie durch die gerade rechtzeitig entwickelten UKW-Sender mit Frequenzmodulation ersetzt werden.

Eine beachtliche technische Entwicklung in 2 × 35 Jahren!

Agfa

Magnetonband PE

Doppelspielband

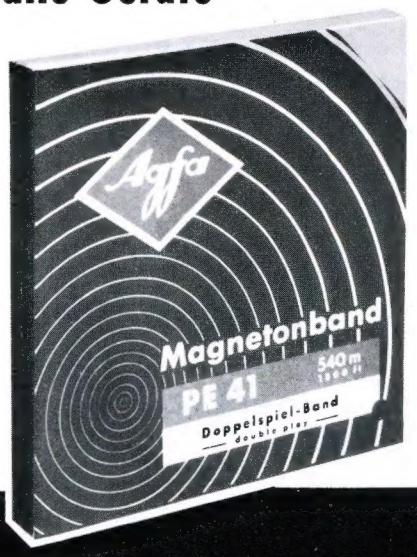


ungewöhnlich

Dehnungsfest

deshalb für

alle Geräte



90 m auf Spule 8
270 m auf Spule 11
360 m auf Spule 13
540 m auf Spule 15
720 m auf Spule 18

Fordern Sie bitte Druckschriften an
AGFA AKTIENGESELLSCHAFT · LEVERKUSEN · MAGNETON-VERKAUF

Der Sender in der Tasche

verschafft dem Vortragenden bei seinen Darbietungen vollkommene Bewegungsfreiheit. Keine Mikrofonschnur fesselt ihn mehr an einen bestimmten Punkt der Bühne. Ungehindert kann er sich unter die Zuhörer, ob im Saal oder im Freien, begeben. — Auch für Industrie, Gewerbe und Verkehr ist die Anlage

Mikroport

einsetzbar, die von der Bundespost geprüft und zugelassen ist. Hier eine Kurzbeschreibung ihrer Einzelgeräte. Sie sind so ausgelegt, daß sie elektroakustische Übertragungen in Studio-Qualität ermöglichen:

Richtmikrophon MD 405

Hochwertiges Tauchspulen-System mit Windschutz · Frequenzgang 100 bis 12000 Hz ± 3 dB · Nierencharakteristik · Auslöschung 15 dB.

Miniatursender SK 1002

Batteriebetriebener, volltransistorisierter Taschensender · Reichweite im Freien etwa 100 m · Trägerfrequenz 36,7 und 37,1 MHz · Verzerrungsfreie Frequenzmodulation mit Preemphasis · Empfindlichkeitsregler · Hubbegrenzung · Betriebszeit der Batterie 10 Stunden Abmessungen nur 24 × 75 × 115 mm.

Empfänger Ela T 200

Netzgebundener, hochempfindlicher Spezial-Empfänger mit Abstimmanzeige und Pegelkontrolle · Eingebauter regelbarer Kontroll-Lautsprecher · Abschaltbarer niederohmiger Ausgang zum Anschluß elektroakustischer Anlagen mit Normpegel 1,55 V · Netzanschluß 110/125/220 V 50—60 Hz/35 VA.

Preis der kompletten Anlage DM 1550,—. Fordern Sie bitte den Prospekt **Mikroport** bei uns an.

Allen Funkschau-Lesern ein frohes Fest und ein glückhaftes neues Jahr

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

ERDBESCHLEUNIGUNG

Auf alle Körper wird in der Nähe der Erdoberfläche durch die Anziehungskraft zwischen Erde und Körper (Schwerkraft) unabhängig von der Masse des Körpers überall annähernd die gleiche Beschleunigung ausgeübt, wenn von anderen Einflüssen, etwa Luftreibung, abgesehen wird. Diese Schwerebeschleunigung (Erdbeschleunigung) wird mit dem Buchstaben g bezeichnet, der hier also nicht mit g = Gramm gleichgesetzt werden darf. Die Erdbeschleunigung hängt von der geographischen Lage des Meß-Ortes ab; am Pol beträgt sie 9,832 m/sec² und am Äquator 9,780 m/sec², jeweils bezogen auf Meeresniveau. Wir rechnen mit *9,807 m/sec²*, dem Wert für 45° nördlicher bzw. südlicher Breite. g nimmt pro Meter Höhe um $3 \cdot 10^{-6}$ m/sec² ab, solange die Höhe klein bleibt gegenüber dem Erdradius von 6370 km.

Die Erdbeschleunigung spielt in der Elektronenröhrentechnik eine Rolle, indem man die Widerstandsfähigkeit von Spezial- und Miniaturröhren für kommerziell/militärische Zwecke gegenüber Erschütterung und Beschleunigung in einem Vielfachen von g ausdrückt.

Zitate

Wenn es zu gefährlich ist, zu schwierig, zu teuer, zu unbequem, zu weit, zu heiß, zu kalt, zu hoch, zu niedrig, zu dunkel und zu klein, um etwas direkt zu beobachten . . . dann gebrauche industrielles Fernsehen („Television in Science and Industry" von *V. K. Zworykin, E. C. Bamberg und L. E. Flory*).

Das binäre System hat nach C. E. Shannon, dem bekannten amerikanischen Spezialisten für Informationstheorie, seine Wurzeln in der Bibel. Er zitiert mit einer etwas losen Zunge offenbar Matthäus 5, 37: Eure Rede aber sei ja, ja, nein, nein . . . *(Wireless World,* Nov. 1958, Seite 525).

Auf dem Sektor „Unterhaltungs-Elektronik" (Rundfunk, Fernsehen, Phono usw.) und „Nachrichtengeräte" kommen weder Europa noch Japan oder die UdSSR dem Grad der Automation der amerikanischen elektronischen Industrie nahe. Während in der UdSSR die alten Fabrikgebäude trotz der oftmals modernen Maschinenausstattung hemmend wirken, ist in Europa die Nachfrage ganz allgemein zu gering, so daß die Automatisierung in Grenzen bleiben wird *(Electronics,* 24. Oktober, 1958).

Der Gedanke ist interessant, neue elektronische Rechengeräte auf – elektronischem Wege zu konstruieren. Ein Teil dieser Bestrebungen wurde auch bei der Entwicklung der UCT verwirklicht. Hier sollte das Problem gelöst werden, die Tausende von Kabelverbindungen so kurz wie möglich zu halten. Mit Hilfe einer UNIVAG-Großrechenanlage wurde die günstigste Anordnung der Schaltkreise derart ermittelt, daß zwischen den einzelnen Bauteilen nur noch kurze Verbindungen erforderlich waren (Presseinformation der Firma *Remington Rand* aus Anlaß der Aufstellung einer UCT-Rechenanlage in Hamburg).

Das Fernsehgerätegeschäft macht uns zweifellos die geringsten Sorgen. Immerhin, die Monate September und Oktober 1958 sind nicht in dem betonten Schwung verlaufen, den wir vom vorigen Jahre in Erinnerung haben . . . Trotzdem dürfte die Verkaufsschätzung 1958 für das Bundesgebiet mit etwa 1,1 Millionen Stück zum Jahresende stimmen . . . aber dies alles darf nicht dazu führen, daß der Optimismus bei der Beurteilung der Absatzzahlen für Fernsehgeräte zu einer Super-Optimismus bei den Herstellern führt; hier muß man trotz allen Hosiannas die natürlichen Grenzen erkennen. (Direktor Max Rieger in *Schaub-Lorenz-Post,* November 1958).

Das in der Entwicklung befindliche Gasturbinenauto Firebird III der General Motors, das „Auto von Übermorgen", enthält einen elektronischen Geschwindigkeitsmesser, Ölstands- und Betriebsstoffanzeiger sowie eine elektronische Steuereinrichtung. Man hat mehr als 3 km Leitungskabel verbraucht, und es sind zwei Wechselstromgeneratoren vorgesehen („Electronics in to-morrow's cars", *Electronics,* 3. Oktober 1958).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 2. Dezember-Heft 1958 Nr. 24

Aus dem Inhalt: Seite

Alles Neue stößt auf Widerstand 559
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Pionier I lieferte wichtige Meßwerte / Fernseh-Frequenz-Umsetzer / Berichtigungen 560
Neuere Signalverfolger für die Reparaturwerkstatt 561
Amerikanische Transistor-Prüfgeräte 562
Schaltungen mit Leistungstransistoren 563
UKW-Empfänger für Studioqualität 565
Ein Oszillator mit großer Amplituden- und Frequenz-Konstanz 567
Radio-Patentschau 568
Ingenieur-Seiten:
Das Stereo-Kristallabtastsystem STK 490 569
Betrachtungen über die Wirkungsweise von Tauchspul-Richtmikrofonen 570
Funktechnische Fachliteratur 572
FUNKSCHAU-Bauanleitung:
Transistorvoltmeter M 584 573
Optisch-elektrische Vakublitz-Auslösung 575
Schallplatten für den Techniker 576
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:
Nf-Teil des Stereo-Tischgerätes Telefunken Opus-9-Stereo 577
Mithören bei der Aufnahme im Magnetophon KL 65 X 578
Billiges Anzeigegerät für Beta- und Gammastrahlen 578
Vorschläge für die Werkstattpraxis 579
Fernseh-Service 580
Stereo-Plattenspieler stehen bereit 581
20 Jahre Metz Radio 581
Neue Sender im NDR-Bereich 581
Neue Geräte 581
Die deutsche Philetta ist 10 Jahre alt 582
Neue Reisesuper zur Wintersportsaison 582
Persönliches 582

Alles Neue stößt auf Widerstand

Eine Zeitschrift wie die FUNKSCHAU lebt unter anderem auch von der Mitarbeit ihrer Leser. Das äußert sich in mehrfacher Hinsicht: im Einsenden von größeren Beiträgen, von Bauanleitungen und Werkstattwinken, in Anfragen an den Leserdienst und in der Stellungnahme zu Problemen, die die Praktiker und die übrigen Leser beschäftigen und ihnen zuweilen unter den Nägeln brennen. Wir richteten für diese Diskussionen die Briefspalte im vorderen Nachrichtenteil der FUNKSCHAU ein, und hier kommen so mancherlei Ansichten zu Worte, die nicht immer mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen. Das ist auch nicht nötig. Je mehr Briefe wir erhalten, desto mehr Anregungen empfangen wir und desto bunter wird das Bild.

Nun schreiben uns nicht nur die Leser, die sich die FUNKSCHAU aus privaten Gründen als Kurzwellenamateure, Tonband- oder Hi-Fi-Spezialisten halten, sondern auch Behörden und die Industrie. Manchmal wird uns dann der Kopf gewaschen, weil wir jemandem auf die Zehen getreten haben. Das läßt sich nicht immer vermeiden, denn jedes Heft der FUNKSCHAU wird von weit über 30 000 Beziehern im Inland und von fast 5 000 im Ausland erworben und studiert. Wer vermag es einer so großen Gemeinde stets recht zu machen?

Zu alledem ist wenig zu sagen; es gehört vielmehr zur täglichen Routine. Was uns aber in den letzten Monaten aufhorchen läßt, sind die Briefe – oder eher ihre Menge – die sich gegen gewisse technische Entwicklungen auf unserem Gebiet wenden. Typische Beispiele für den Zündstoff sind *geätzte Schaltungen* und das berühmt/berüchtigte Thema des *Farbcode für Widerstände;* dem letzteren gaben wir reichlich Raum in der Briefspalte. Wir erfuhren, daß unsere ausländischen Leser uneingeschränkt dafür – und unsere deutschen Leser hingegen (soweit sie sich äußerten) fast ebenso einhellig gegen die Farbringe als Kennzeichen sind. Was die geätzte Schaltung angeht, so scheint sich der Servicemann in der Werkstatt nur zögernd damit abzufinden. Die Industrie wendet sich dieser im Zeitalter der Massenfertigung wohl unumgänglichen Technik immer stärker zu und ist gegen Kritik daran etwas empfindlich. Es ist also die gleiche Frontstellung, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, wie beim Farbcode.

Alles Neue, so scheint es, stößt auf Widerstand. Zweifelsfrei keine originelle Feststellung – denn es hat wohl noch keine technische Entwicklung gegeben, zu welcher Zeit auch immer, die anfangs nicht bekämpft worden ist. Das ist gesund, denn entweder setzt sie sich durch – oder sie tritt ab. Dann hat sie es (meistens) auch verdient.

Ein anderes Kapitel betrifft die Tonbandgeräte. Hier machte die Technik einen großen Sprung und bescherte uns „halbierte Bandgeschwindigkeit". Aus unseren eigenen Erfahrungen und aus den vielen uns zu Ohren oder vor die Augen gekommenen Leserstimmen wissen wir, daß hier und da (sagen wir es einmal vorsichtig . . .) die übrigen Eigenschaften des Tonbandgerätes wie Gleichlauf, Störabstand und Dynamik nicht mitkommen. Wir haben einige der kritischen Bemerkungen unserer Leser gern veröffentlicht. Sie können nur nützen.

Zur Zeit stehen wir inmitten der Auseinandersetzungen um die Stereofonie. Kaum ein Tag vergeht, an dem uns nicht Briefe konträren Inhaltes erreichen. Man ist dafür und man ist dagegen, und wer kontra steht, sagt es manchmal recht deutlich. Zur Abwechselung haben sich die Fronten vertauscht: Die Rundfunkindustrie und wohl auch der Fachhandel mögen öffentlich angekündigte Stereo-Versuche der Rundfunkanstalten aus geschäftlichen Erwägungen heraus überhaupt nicht, während sich die Praktiker darauf freuen und kräftig mitzuarbeiten gedenken. Wer guten Willens ist, mag Verständnis für die Haltung der Rundfunkwirtschaft aufbringen. Eine Neuheit als Liebhaber und Amateur aufzugreifen ist relativ einfach; etwas anderes aber ist es, für Aufträge und Umsatz, für Beschäftigung und Kapital verantwortlich zu sein. Eine konservative Haltung liegt dann näher.

Der gegensätzlichen Meinungen also gibt es genug, und die bis auf Ausnahmen sachlich und mit überlegten Gründen von beiden Seiten geführten Diskussionen werden auch in Zukunft nicht wegen Mangel an Themen ausfallen.

Schwieriger aber wird es, wenn sich anstelle der Sachlichkeit dogmatische Meinungen einschleichen. Häufig genug müssen wir aus den ablehnenden Stimmen einen gewissen Trotz herauslesen, eine Art Unwillen, über den erarbeiteten Wissensstand hinaus in neue Gefilde der Technik vorzustoßen und eifrig im Strom mitzuschwimmen. Warum Hi-Fi? Bisher ging es doch auch. – Warum Stereofonie – mit der Hi-Fi-Wiedergabe waren wir doch sehr zufrieden. Man schilt uns dann wohl auch der Sensationsmache („Ein Blatt Ihres Ranges . . . wie kann es diesen Rummel mitmachen!?").

Unsere Antwort darauf stand vor einem Jahr über einem Leitartikel an dieser Stelle: „Eine Zeitschrift muß mit der Zeit gehen". Schließlich sind wir in erster Linie Chronisten, wir registrieren das Vorhandene und deuten auf das Kommende. Und wenn wir dabei manchmal die Akzente ein wenig nach unserer Meinung setzen, so ist das halt ein Zeichen dafür, daß wir eine haben.

Um was es hier im Grunde geht, ist rasch formuliert: um ein wenig Toleranz und um die Bereitschaft, der technischen Entwicklung geistig zu folgen. Ein jeder muß das mit sich selber abmachen, alle sollten darüber nachdenken. Weihnachten und Neujahr stehen vor der Tür . . . Zeit genug also.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

„Pionier I" lieferte wichtige Meßwerte

Nur bei oberflächlicher Betrachtung war der Flug der amerikanischen Weltraumrakete „Pionier I" ein Fehlschlag. Zwar erreichte die am 11. Oktober um 9.42 Uhr in Cap Canaveral (Florida) gestartete Dreistufenrakete „nur" eine Höhe von 127 000 km (am 12. Oktober um 10.47 Uhr) und kehrte zurück, so daß sie am 13. Oktober etwa gegen 13 Uhr über dem Südpazifik verglühte. Es gelang offensichtlich nicht ganz, die für das Erreichen der Mondbahn nötige Geschwindigkeit von 38 400 km/h zu erreichen – tatsächlich blieb die Rakete, wie sich später herausstellte, um 260 m/s dahinter zurück. Das lag weniger an der Start- und Beschleunigungsgeschwindigkeit als vielmehr am Nichteinhalten des Abschußwinkels. Der Fehler betrug zuletzt $3\frac{1}{2}°$, und daher mußte die Rakete länger als vorgesehen gegen die ihrer Fortbewegungsrichtung direkt entgegen wirkende Erdanziehungskraft kämpfen, so daß der erwähnte kritische Geschwindigkeitsverlust eintrat. Auf dem Scheitelpunkt der Bahn betrug die Erdanziehung noch rund $3 \cdot 10^{-4}$ g (auf der Erdoberfläche = 1 g), sie sinkt bis in Mondnähe, in 380 000 km also, auf $0{,}33 \cdot 10^{-4}$ g.

Bild 1 zeigt links eine Skizze des Raketenkopfes mit der zweiten und dritten Stufe der insgesamt 26 m langen Thor-Rakete. In *Bild 2* ist der Instrumententräger skizziert, das ist die oberste Stufe der gesamten Rakete. Hier sind die Anlagen für die Meßwertermittlung und die Meßwertübertragung, die Sender und die bisher in Einzelheiten noch nicht freigegebene Einrichtungen für die Infrarot-Fotografie sowie für die Übertragung der Bilder auf dem Funkwege zur Erde untergebracht.

Während des Fluges funkten die Meßgeräte über die beiden Bordsender auf 108,06 MHz und 108,003 MHz eine Flut von Informationen; sie wurden von den Beobachtungsstellen in Massachusetts (USA), Hawaii, Jordrell Bank bei Manchester (England) und bei Singapore aufgefangen. Sporadische Empfangsbeobachtungen der sehr schwachen Zeichen liegen u. a. vom Chalmers Institut, Göteborg vor. Man maß Frequenzverschiebungen durch den Doppler-Effekt um maximal 30 kHz.

Der eigentliche Instrumententräger wog 12 kg und ruhte auf der Zwischenstufe, die mit Bremsraketen verschiedener Bauart gespickt war, um den Flug in der Nähe des Mondes entsprechend zu steuern, so daß der Instrumententräger nicht auf den Mond aufschlüge. Diese Lenkungsraketen sollten über eine als Richtfunksender umgebaute Anlage für Radioastronomie mit einem Spiegeldurchmesser von 27 m mit Standort Hawaii nach etwa 60 Stunden Flugzeit gezündet werden.

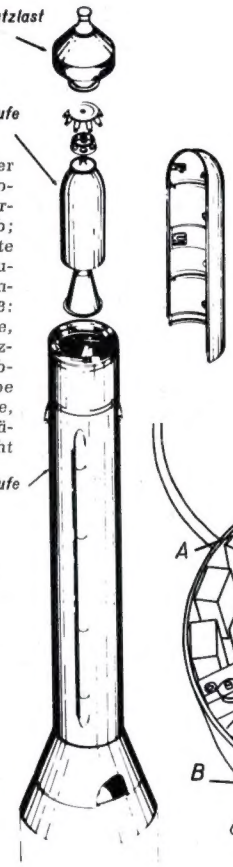


Bild 1. Die Spitze der Weltraumrakete „Pionier I" (Stufe 1: Thor-Rakete mit 50 t Schub; Stufe 2: abgeänderte Vanguard + acht Zusatzraketen für die Stabilisierung; Stufe 3: neue Vanguard-Type, ebenfalls mit Zusatzraketen, ferner die abwerfbare Schutzhaube gegen Reibungshitze, der Zusatz-Raketenträger von 30 kg Gewicht und ganz oben die Nutzlast, also der Instrumententräger (vgl. Bild 2)

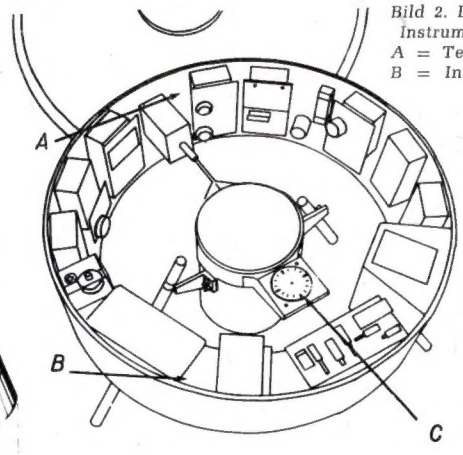
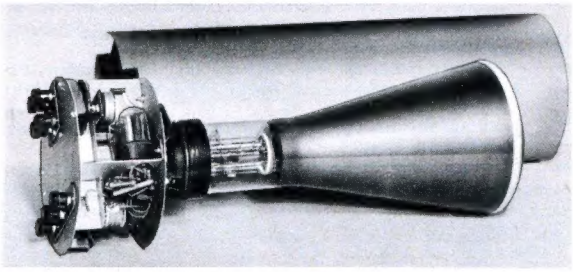


Bild 2. Das Innere des Instrumententrägers; A = Telemetriegeräte, B = Instrumentensatz für Fernsehaufnahmen, C = Rückkehr-Zeitschalter

Die wichtigste Erkenntnis des Pionier-Fluges war die, daß sich der tödliche Strahlungsgürtel um die Erde – er wurde durch die bisherigen Satelliten-Versuche ab 900 km Höhe festgestellt – sich oberhalb von 9000 km wieder abschwächt, daß aber die Intensität der Strahlung innerhalb des Gürtels bis auf 4 r/Stunde ansteigt (vgl. diesbezügliche Ausführungen in unserem Beitrag „Sputnik III und Explorer IV" in FUNKSCHAU 1958, Heft 18, Seite 418). Die Gefahr durch Meteoriten hingegen scheint wesentlich geringer zu sein als man bisher annahm. – Während des Fluges meldete der Instrumententräger eine Innentemperatur von + 4,4° C.

Über die Natur der zwischen 900 km und 9000 km liegenden Strahlungszone gehen die Ansichten auseinander. Anfangs glaubte man an kosmische Einstrahlungen, nunmehr aber neigt man der Auffassung zu, es handele sich um Röntgenstrahlen oder um eine diesen ähnliche Art von Gammastrahlen, die dem Einfluß des erdmagnetischen Feldes zuzuschreiben sind. K. T.



Ein Oszillograf in zylindrischer Form, in dieser Art seiner Zeit weit voraus, wurde schon 1949 von Dr.-Ing. Paul E. Klein gebaut. Allerdings wurde damals ein größerer Schirmdruckmesser verwendet, und auch mangels Miniatur-Bauteile konnte diese Konstruktion – im Gegensatz zu der von uns in Heft 22 und 23 veröffentlichten – nicht auf Kleinheit gezüchtet werden. Das Gerät wurde in München in der Nordendstraße fabriziert

Fernseh-Frequenz-Umsetzer

Von der Fa. *Wilhelm Sihn jr.* KG wurde ein neuer Fernseh-Kleinumsetzer mit einer Ausgangsleistung von 0,5 W entwickelt. Er ermöglicht damit eine bessere und sichere Versorgung, als dies mit der vorhergehenden Ausführung von 50 mW möglich war. Die höhere Ausgangsleistung wird durch eine Leistungstetrode erzielt. Gleichzeitig wurde in der Mischstufe der Dioden-Ringmodulator durch eine Trioden-Gegentaktschaltung abgelöst. Die gesamte Röhrenzahl bleibt dabei unverändert, so daß die höhere Ausgangsleistung mit dem gleichen Aufwand an Stufen und Bauteilen erreicht werden konnte. Diesem Kleinumsetzer kann noch eine 5-W-Leistungsstufe nachgeschaltet werden (siehe Foto).

Wisi-Fernseh-Kleinumsetzer (mittlerer Einschub) mit 5-W-Leistungsstufe (oberer Einschub)

Für die Erweiterung und den Ausbau von Gemeinschaftsantennenanlagen zum Empfang in Band IV ist ein Frequenzumsetzer (Konverter) als Einsatzstreifen für normale Wisi-Antennenverstärker lieferbar. Er setzt die Band-IV-Frequenz in eine Ausgangsfrequenz im Band I um. Die Verstärkung beträgt über alles gemessen 40 dB.

Berichtigungen

Einführung in die Impulstechnik

FUNKSCHAU 1958, Heft 17, Seite 407

In der rechten Spalte muß die zweite Formel richtig heißen:

$$a_n = 2\,U_0\,f_i \int_{-\frac{\Delta t}{2}}^{+\frac{\Delta t}{2}} \cos(n \cdot \omega_i\, t)\,dt$$

Kleinstoszillograf mit Subminiaturröhren

FUNKSCHAU 1958, Heft 22, Seite 509

1. In Bild 5 ist in die Leitung von der Eingangsklemme nach Masse ein Gitterwiderstand einzufügen.
2. Die Ringkerndrossel im Netzteil muß einen Luftspalt haben.
3. In Bild 10 sind die Bezeichnungen R 50 und R 51 im Anodenkreis der dritten Röhre von links zu ersetzen durch R 72 und R 73. Für diese beiden Werte ist in der Stückliste nachzutragen

R 72	10 kΩ	0,5 W
R 73	2 kΩ	0,25 W

Die beiden Widerstände entsprechen also den Werten von R 33 und R 34 im Anodenkreis des anderen Verstärkers.

4. In den beiden eben erwähnten Röhrenstufen beträgt der Anodenstrom 6,3 mA, dabei fließen durch den Anodenwiderstand 8,3 mA. Die Gegenkopplung zieht über R 35 und R 45 einen Strom von 2 mA. Die Anodenspannung beträgt somit 140 V. Hierbei ergibt sich eine Anodenverlustleistung von 0,9 W, die unterhalb der zulässigen Verlustleistung von 1,1 W liegt.

Neuere Signalverfolger für die Reparaturwerkstatt

Es ist nicht übertrieben, wenn man behauptet, der Signalverfolger sei das vielseitigste und nützlichste Werkstattgerät für die Fehlersuche in Rundfunkempfängern. Dabei gestattet er nur in den seltensten Fällen, den Fehler selbst zu finden; aber der Signalverfolger grenzt wie kein anderes Gerät denjenigen Teil des Empfängers ab, in dem der Fehler zu suchen ist. Das bedeutet erhebliche Zeitersparnis für den Techniker und eine nicht zu unterschätzende Hilfe für denjenigen, der nicht sehr große Erfahrung in der Fehlersuche besitzt. Um so unverständlicher ist die Feststellung, daß der Signalverfolger im Gegensatz zu anderen Ländern in Deutschland nicht die Rolle spielt, die er verdient. Wer aber einmal damit gearbeitet hat, möchte auf das neuzeitliche Werkstattgerät nicht mehr verzichten.

Neben dem bekannten Philips-Signalverfolger GM 7628 werden seit einiger Zeit zwei weitere Geräte angeboten, der Bellophon-Signalverfolger Svr 62 und der Rim-Signalverfolger in Baukastenform. Beide Geräte stellen interessante Entwicklungen hinsichtlich der im Signalverfolger steckenden konstruktiven und schaltungstechnischen Möglichkeiten dar.

Bellophon-Signalverfolger Svr 62

Das Gerät, von dem *Bild 1* die Schaltung und *Bild 2* das Äußere zeigt, umfaßt einen Tastkopf mit zwei Eingängen, einen zweistufigen Niederfrequenzverstärker, ein Magisches Auge und einen Netzteil. Die beiden Eingänge des Tastkopfes werden dadurch der jeweiligen Aufgabe entsprechend in Betrieb genommen, daß die Prüfspitze in die eine oder andere Buchse gesteckt wird.

Modulierte Hochfrequenz wird durch die Diode im Tastkopf gleichgerichtet, und die als Niederfrequenz auftretende Modulation gelangt über den Schalter S 1 in der unteren Stellung in den Nf-Verstärker. Hinter der Endröhre kann sie bei entsprechender Stellung des Schalters S 2 vom Lautsprecher wiedergegeben oder bei abgeschaltetem Lautsprecher über Stellung 1 des Schalters S 3 ans Magische Auge gelangen, gleichgerichtet und vom Schattenwinkel angezeigt werden.

In gleicher Weise kann auch Niederfrequenz verarbeitet werden, wobei die Größe der Kapazität des Kondensators C 2 dafür sorgt, daß sie im Tastkopf nicht gleichgerichtet wird, sondern von der Spitze über C 1 und R 2 direkt an den Verstärkereingang gelangt. Die Spannung des Empfängeroszillators wäre auf dem gleichen Wege nicht kontrollierbar, weil sie nicht moduliert ist und infolgedessen nicht durch den Nf-Verstärker gelangen kann. Sie wird von der Diode des Tastkopfes gleichgerichtet. Die entstehende Gleichspannung wird in der oberen Stellung des Schalters S 1 unter Umgehung des Nf-Verstärkers und in Stellung 2 des Schalters S 3 direkt dem Steuergitter des Magischen Auges zugeführt. In der gleichen Weise, aber über den zweiten Eingang des Tastkopfes und Stellung 2 des Schalters S 3, gelangt die zu untersuchende Regelspannung des fehlerhaften Empfängers direkt ans Magische Auge.

Die jeweils erforderliche Betriebsart des Signalverfolgers wird also durch die Benutzung der entsprechenden Buchse des Tastkopfes, den Schalter S 1 und S 3 gewählt, wobei S 4 den Verstärkereingang abschaltet, wenn S 1 in der oberen Stellung steht. Die Umschaltung vom Lautsprecher auf den Ersatzwiderstand R 11 geschieht durch einen mit der Achse des Empfindlichkeitsreglers R 3 verbundenen Zugschalter; die gleiche Achse betätigt auch den Netzschalter. Zum Betrieb eines Oszillografen oder weiterer Lautsprecher können mit dem Schalter S 3 alle Spannungen an ein besonderes Buchsenpaar gelegt und dem Signalverfolger entnommen werden.

Durch die geschickte Kombination der verschiedenen Schaltmöglichkeiten sind weniger Schalter und Drehknöpfe zu bedienen, als es nach der Beschreibung den Anschein erwecken könnte. Bild 2 läßt erkennen, daß es zwei Knöpfe und ein Schalter sind, nämlich der Empfindlichkeitsregler links, der R 3, S 2 und den Netzschalter umfaßt, der Schalter S 1 mit S 4 in der Mitte unter dem Lautsprecher und der Drehknopf rechts, der S 3 betätigt.

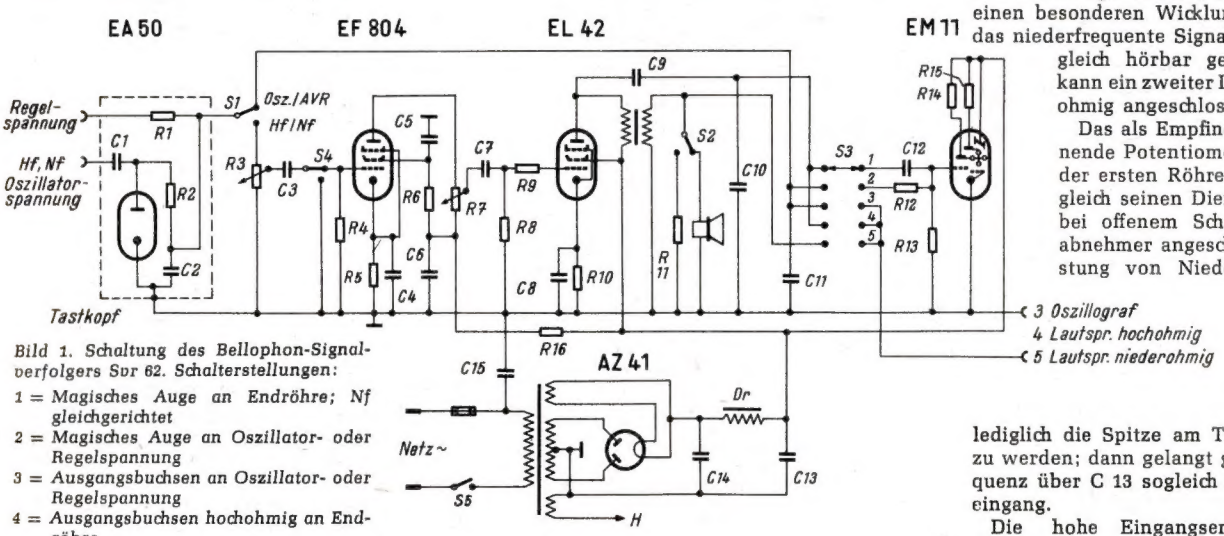


Bild 1. Schaltung des Bellophon-Signalverfolgers Svr 62. Schalterstellungen:
1 = *Magisches Auge an Endröhre; Nf gleichgerichtet*
2 = *Magisches Auge an Oszillator- oder Regelspannung*
3 = *Ausgangsbuchsen an Oszillator- oder Regelspannung*
4 = *Ausgangsbuchsen hochohmig an Endröhre*
5 = *Ausgangsbuchsen niederohmig an Endröhre*

Rim-Signalverfolger

Das Gerät wird nicht gebrauchsfertig, sondern als Baukasten mit allen Einzelteilen, dem Gehäuse und den Röhren geliefert, wobei eine ausführliche Baumappe neben dem Schaltbild *(Bild 3)*, Lagepläne von Einzelteilen und Verdrahtung sowie eine genaue Beschreibung für den Bau und für die Benutzung bringt.

Das Schaltbild läßt wieder die bei Signalverfolgern übliche Zweiteilung in Tastkopf und Gerät erkennen. Bei letzterem handelt es sich um einen vierstufigen Nf-Verstärker, ein Magisches Auge und den Netzteil. Der Tastkopf hat zwei Eingänge, die durch Umstecken der Tastspitze in die eine oder andere Buchse in Betrieb genommen werden. Der mit *Hf* bezeichnete Eingang dient zum Tasten modulierter Hochfrequenz, die von der Germaniumdiode OA 85 gleichgerichtet wird. Die erzeugte Nf-Spannung wird verstärkt und entweder vom Lautsprecher wiedergegeben oder nach Umschalten von S 2 und erneuter Gleichrichtung durch die Diode OA 81 vom Magischen Auge angezeigt. Dabei ist S 2 so eingerichtet, daß entweder der Lautsprecherkreis unterbrochen oder die Katode des Magischen Auges von Masse getrennt ist. Bei der Anzeige durch das Magische Auge wird die Nf-Spannung an der Primärwicklung des Ausgangstransformators abgenommen, die zu diesem Zweck einen besonderen Wicklungsteil besitzt. Soll das niederfrequente Signal angezeigt und zugleich hörbar gemacht werden, so kann ein zweiter Lautsprecher niederohmig angeschlossen werden.

Bild 2. Gerät und Tastkopf des Bellophon-Signalverfolgers

Das als Empfindlichkeitsregler dienende Potentiometer P 1 liegt hinter der ersten Röhre und kann dort zugleich seinen Dienst versehen, wenn bei offenem Schalter S 1 ein Tonabnehmer angeschlossen ist. Zur Tastung von Niederfrequenz braucht lediglich die Spitze am Tastkopf umgesteckt zu werden; dann gelangt getastete Niederfrequenz über C 13 sogleich an den Verstärkereingang.

Die hohe Eingangsempfindlichkeit von etwa 2 mV für Hf- und etwa 5 mV für Nf-Spannungen schließt bei bestimmten Wechselstromnetzen die Möglichkeit ein, daß der Signalverfolger brummt. Für den Fall ist das in Bild 3 gezeigte Brummfilter vorgesehen, das zwischen den Übertragungskondensator C 2 und den Widerstand R 10 zu schalten ist, wobei R 9 wie zuvor mit R 10 verbunden bleibt. Das Filter wirkt als Bandpaß und sperrt die Netzfrequenz 50 Hz. Bei einem Frequenzbereich von 100...8000 Hz des Signalverfolgers wirkt es also nicht störend.

Den Aufbau des Rim - Signalverfolgers zeigt *Bild 4*. Entgegen dem Eindruck, den

das Schaltbild macht, ist er in Wirklichkeit wesentlich einfacher, weil die vier Röhrensysteme des Nf-Verstärkers zu zwei Kombinationsröhren zusammengefaßt sind.

Es würde zu weit führen, im vorliegenden Zusammenhang auf das praktische Arbeiten mit dem Signalverfolger in der Werkstatt einzugehen. Dazu gibt Band 37/38 der Radio-Praktiker-Bücherei „Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung" eine umfassende Anleitung. Dr. A. Renardy

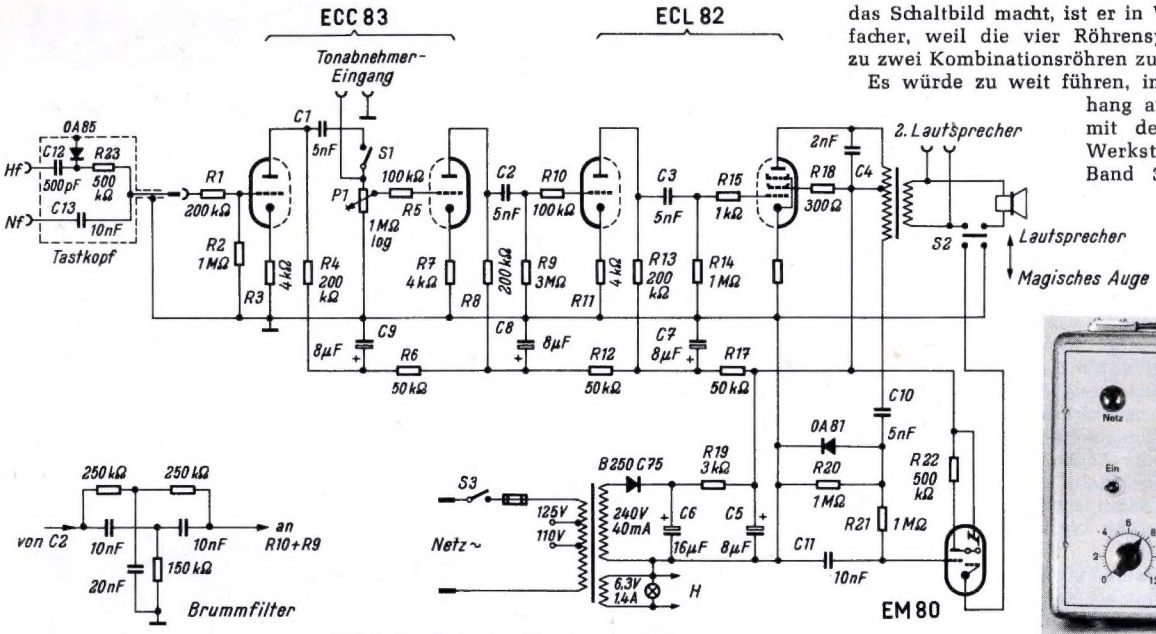


Bild 3. Schaltung des Rim-Signalverfolgers

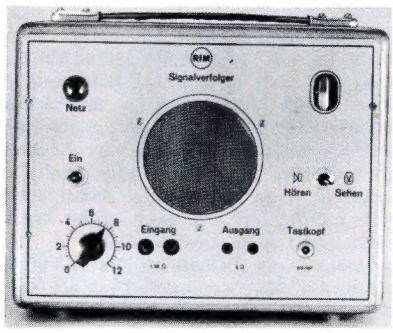


Bild 4. Rim-Signalverfolger nach dem Zusammenbau

Amerikanische Transistor-Prüfgeräte

Mit der zunehmenden Einführung von Transistoren kommt dem Transistortester eine immer größere Bedeutung zu. Er ist vor allem deshalb wichtig, weil es schwer ist festzustellen, welcher von mehreren Transistoren eines Gerätes versagt. Während beim Röhrengerät nur diejenige Stufe aussetzt, deren Röhre nicht mehr in Ordnung ist, ändern sich bei Transistorgeräten die Ströme und Spannungen aller Transistoren, wenn ein Transistor ausfällt. Man steht in Labor und Werkstatt immer wieder vor der Frage, welcher Transistor der Störenfried ist. Und diese Frage kann nur durch ein Prüfgerät beantwortet werden.

Die sechs neueren Transistor-Prüfgeräte des amerikanischen Marktes, auf die hier näher eingegangen werden soll, arbeiten alle nach dem in *Bild 1* dargestellten Prinzip. Wenn der Schalter S offen ist, bilden Strom-

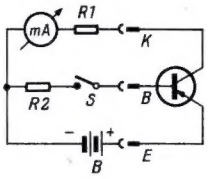


Bild 1. Prinzipschaltbild der Transistor-Tester

quelle B, Emitter und Kollektor des Transistors, Strombegrenzungswiderstand R 1 und Millliamperemeter mA einen Stromkreis; die Basis ist nicht angeschlossen. In dieser Anordnung wird der Leckstrom des Transistors gemessen, der bei einem fehlerfreien Stück in der Größenordnung von wenigen Mikroampere liegt. Größerer Leckstrom zeigt Fehler oder gar einen Schluß zwischen Emitter und Kollektor an; in letzterem Falle begrenzt R 1 die Größe des Stromes und bewahrt das Meßinstrument vor Schaden.

Wird nun der Schalter S geschlossen, so fließt über R 2 ein kleiner Basisstrom, der bei einem guten Transistor eine wesentliche Vergrößerung des Kollektorstromes auslöst. Fließt kein Strom, wenn S geschlossen wird, so weist der Transistor eine Unterbrechung auf. In der Emitterschaltung nach Bild 1 stellt das Anwachsen des Kollektorstromes im Verhältnis zum Basisstrom die Stromverstärkung des betreffenden Transistors dar. Bei den sechs folgenden Schaltungen von Transistor-Prüfgeräten ist die Anordnung dadurch komplizierter als bei dem angeführten einfachen Beispiel, als sowohl npn- als auch pnp-Transistoren geprüft werden müssen. Infolgedessen sind entweder zwei Transistor-Anschlüsse vorgesehen oder die Zuleitungen zu Emitter und Kollektor müssen umgepolt werden.

General-Electric-Transistor-Tester

Dies ist das einfachste Prüfgerät; es ist nach *Bild 2* geschaltet und weist zwei Anschlüsse für die zu untersuchenden Transistoren, zwei Druckknopfschalter und das Meßinstrument auf. Letzteres hat eine doppelte Skala, nämlich eine Skala mit verschiedenfarbigen Sektoren für Leckströme unterschiedlicher Größe und eine zehnteilige zur Anzeige des Stromverstärkungsgewinns. Das Prüfgerät wird übrigens vom Hersteller zusammen mit fünf verschiedenartigen Transistoren geliefert, die zum Ersatz defekter bestimmt sind, und mit einer Austauschtabelle für Transistoren. Es handelt sich, wie die Anordnung erkennen läßt, um ein robustes Gerät für den Ladentisch, das nur recht grobe Feststellungen gestattet. Übrigens erlaubt das Gerät auch die Kontrolle der eigenen Batterie; werden die Anschlüsse für Emitter und Kollektor durch einen Widerstand von 600 Ω miteinander verbunden,

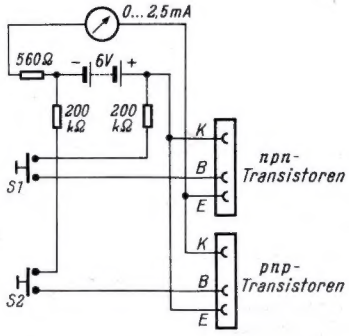


Bild 2. Schaltung des Gerätes der General Electric Company

so muß das Milliamperemeter Vollausschlag anzeigen, falls die Batterie noch die nötige Spannung aufweist.

Knight-kit-Checker der General Radio Corp.

Ein ähnlich einfaches Transistor-Prüfgerät nach *Bild 3* wird von der General Radio Corporation als Bausatz geliefert und kann binnen einer Stunde zusammengesetzt und verdrahtet werden. Durch einen besonderen Anschluß gestattet es neben der Prüfung von pnp- und npn-Transistoren die Unter-

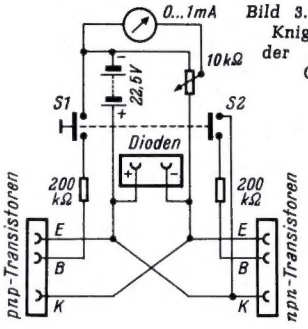


Bild 3. Schaltung des Knight-kit-Checkers der General Radio Corporation

suchung von Dioden- und Gleichrichterstrecken. Bemerkenswert ist ein Potentiometer parallel zum Meßinstrument, das als veränderbarer Shunt wirkt. Die Untersuchung eines Transistors beginnt bei geschlossenen Druckknopfschaltern S 1 und S 2. Dann wird der Shunt so eingestellt, daß das Instrument Vollausschlag anzeigt. Bei offenen Schaltern wird alsdann der Leckstrom gemessen, dessen Größe ein Maß für die Stromverstärkung des betreffenden Transistors darstellt, weil jede Messung von derselben Skalenstellung ausgeht. Wird an die Diodenanschlüsse ein Kristallkopfhörer oder der hochohmige Eingang eines Signalverfolgers gelegt, so kann festgestellt werden, ob ein angeschlossener Transistor Geräusche verursacht. Zur Kontrolle von Diodenstrecken und Gleichrichtern werden sie zuerst mit der eingezeichneten Polarität, d. h. in Durchlaßrichtung, angeschlossen, worauf der Ausschlag des Instruments auf den Skalenendwert einzuregulieren ist. Wird darauf der Gleichrichter umgepolt, so erhält man das Verhältnis von Durchlaß- zu Sperrstrom.

Electronic Measurements Corp., Modell 210

Der Transistor- und Diodentester Modell 210 der Electronic Measurements Corp., nach *Bild 4*, weist gegenüber den vorhergehenden Geräten einen Schalter S 1 auf, durch den die Batteriezuleitung unterbrochen werden kann. Dieser Umstand ist bei Transistoren von Bedeutung, weil eine Verwechslung von pnp- und npn-Transistoren zur Zerstörung führen kann. Ferner hat dieses Gerät nur einen Transistoranschuß; die Umschaltung für die verschiedenen Transistorarten erfolgt durch die kombinierten Schalter S 2 bis S 5.

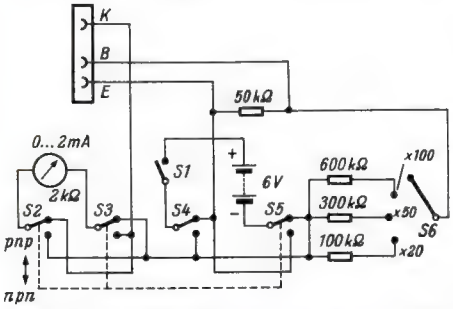


Bild 4. Schaltung des Transistor- und Diodentesters der Electronic Measurement Corporation

Bemerkenswert ist die Art, wie die Stromverstärkung gemessen werden kann. Mittels des Schalters S 6 können drei Widerstände verschiedener Größe in den Basiskreis eingeschaltet werden, so daß der Basisstrom etwa 0,01, 0,02 oder 0,05 mA beträgt. Der Unterschied zwischen Kollektorstrom bei angeschlossener Basis und Leckstrom ist je nach Stellung des Schalters S 6 mit einem der Faktoren 20, 50 oder 100 zu multiplizieren, um die Stromverstärkung zahlenmäßig festzulegen.

Precise Development Corp., Modell 116

Dieses Modell ist wieder von denkbar einfacher Schaltung (*Bild 5*). Durch Betätigung der Schalter S 1 und S 2 wird der Leckstrom bei offener und der Kollektorstrom bei angeschlossener Basis gemessen. Dagegen ist der Transistortester nicht als selbständiges Gerät, sondern als Zusatz zu einem Röhrenprüfgerät entworfen. Er entnimmt die zum Betrieb erforderliche Gleichspannung von 9,5 V dem Netzteil dieses Röhrenprüfgerätes.

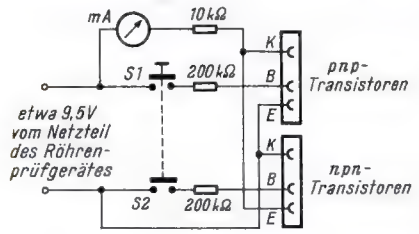


Bild 5. Schaltung des Modells 116 von Precise

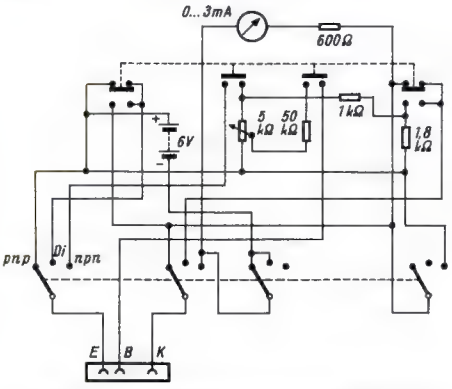


Bild 6. Schaltung des Sencore-Modells TDC 22

Sencore, Modell TDC 22

Das Modell 22 von Sencore (*Bild 6*) erscheint auf den ersten Blick komplizierter als die vorgenannten Prüfgeräte. In Wirklichkeit verursachen lediglich die zahlreichen, durch zwei Knöpfe zu bedienenden Schalter diese Verwirrung. Beachtlich ist die Art der Verstärkungsmessung. Das Potentiometer, das über der Batteriespannung liegt, gestattet die Einstellung von Basisströmen verschiedener Größe. Wird an ihm immer der gleiche Ausschlag des Meßinstruments eingeregelt, so kann an einer Skala, auf der der Knopfzeiger des Potentiometers spielt, die Stromverstärkung direkt abgelesen werden. Außerdem weist das Meßinstrument vier farbige Skalenbögen auf, von denen jeweils einer für bestimmte Transistortypen vorgeschrieben ist und durch eine Einteilung zulässige oder unzulässige Größe des Leckstromes erkennen läßt.

Eico, Modell 666

Der Transistortester Modell 666 der Eico ist Teil eines Röhrenprüfgerätes und mit ihm im gleichen Gehäuse untergebracht. In der Mittelstellung der sechs gekuppelten fünfpoligen Schalter nach *Bild 7* ist das Transistor-Prüfgerät völlig außer Betrieb. Beiderseits dieser Schalterstellung sind zwei weitere Stellungen zur Untersuchung von pnp- und npn-Transistoren vorgesehen. In der jeweils ersten Stellung wird der Leckstrom gemessen, in der zweiten der Kollektorstrom und mit ihm die Verstärkung. Das Gerät entnimmt dem Netzteil des angeschlossenen Röhrenprüfgerätes eine Wechselspannung von 7,5 V und richtet sie selbständig gleich, so daß eine Gleichspannung von etwa 6 V zur Verfügung steht.

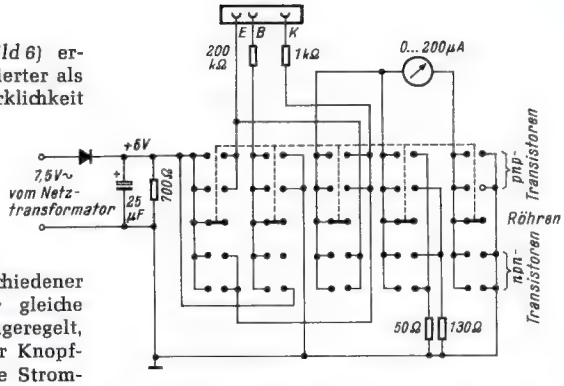


Bild 7. Schaltung des Transistortesters Modell 666 der Eico

Frye, J. T., Five New Transistor Checkers. Radio-Electronics, März 1958, Seite 47

Schaltungen mit Leistungstransistoren

Nach Tomer: Transistor Power Supplies, CBS-Hytron und Goller: Gegentakt - Gleichspannungswandler mit Transistoren. FUNKSCHAU 1957, Heft 21.

Aus bescheidenen Anfängen heraus hat sich der Transistor zu einem Verstärkungselement entwickelt, das sich hinsichtlich der Leistung durchaus mit Röhren messen kann. Die meisten Hersteller des In- und Auslandes bieten Leistungstransistoren an, die bis zu 20 W umsetzen können. Welche Möglichkeiten sich dadurch bieten, sollen die folgenden Ausführungen zeigen, die den Angaben der CBS-Hytron, einer Abteilung des Columbia Broadcasting System, Inc., Lowell, Mass., entnommen sind. Es handelt sich um Daten und Schaltungen der Leistungstransistoren 2 N 255 und 2 N 256, deren Betriebsspannungen so gewählt sind, daß sie – ähnlich wie seinerzeit bei den Heizspannungen der Röhren – Autobatterien entnommen werden können, nämlich 6 V beim Typ 2 N 255 und 12 V beim 2 N 256. Im einzelnen haben die beiden Transistoren die in der *Tabelle* angegebenen Daten:

Diese Transistoren eignen sich vorwiegend für den Bau von Verstärkern, die in Autos, Motorbooten und Flugzeugen betrieben werden sollen, weil die bei Röhren notwendige Spannungswandlung durch Zerhacker oder rotierende Umformer und die mit der Spannungswandlung verbundenen Verluste entfallen. Ferner haben Transistor-Leistungsverstärker ein wesentlich geringeres Gewicht als gleichwertige Röhrenverstärker.

Als Beispiel für einen Gegentakt-B-Verstärker mit zwei Transistoren 2 N 256 in der Endstufe und einem 2 N 255 als Treiber zeigt

Daten der Leistungstransistoren 2 N 255 und 2 N 256

Maximaldaten bei 25° C

	2 N 255	2 N 256	
Gleichspannung Kollektor-Basis	– 15	– 30	V
Gleichspannung Emitter-Basis	– 15	– 30	V
Kollektorstrom	3	3	A
Verlustleistung bei Luftkühlung	1,5	1,5	W
Verlustleistung mit Kühlstrahler	8,5	8,5	W
Arbeitstemperatur	–40...85		

Arbeitsdaten bei 25° C

	2 N 255	2 N 256	
Kollektorstrom	500	500	mA
Kollektorspannung	– 6	– 12	V
Basiswiderstand	9...24		Ω
Maximalfrequenz	200	200	kHz
Verstärkung Kollektor-Basisstrom	30...50		

Daten bei A-Verstärkung

	2 N 255	2 N 256	
Kollektorspannung	– 7	– 14	V
Spannung Kollektor-Emitter	– 6	– 12	V
Kollektorstrom	500	500	mA

	2 N 255	2 N 256	
Spannung Basis-Emitter	0,4...0,6		V
Basisstrom	10...16		mA
Eingangswiderstand	10...25		Ω
Belastungswiderstand	14	28	Ω
Ausgangsleistung	1	2	W
Harmonische Verzerrungen	5... 7		%
Eingangsleistung	2...10		mW
Stromverstärkung	19...26	22...29	dB

Daten bei Gegentakt-B-Verstärkung

(Emitter verbunden) Werte je Transistor

Kollektorspannung	– 7	– 14	V
Kollektorstrom (ohne Signal)	50	50	mA
Kollektorstrom (bei max. Signal)	500	500	mA
Max. Kollektorstrom	1,5	1,5	A
Basisstrom (ohne Signal)	0,5...1,5		mA
Basisstrom (bei Max-Signal)	10..16		mA
Verlustleistung bei max. Signal	0,8	1,6	W
Eingangswiderstand	18...48		Ω
Belastungswiderstand	4	8	Ω
Ausgangsleistung	5	10	W
Eingangsleistung	25...150		mW
Stromverstärkung	12...20	15...23	dB

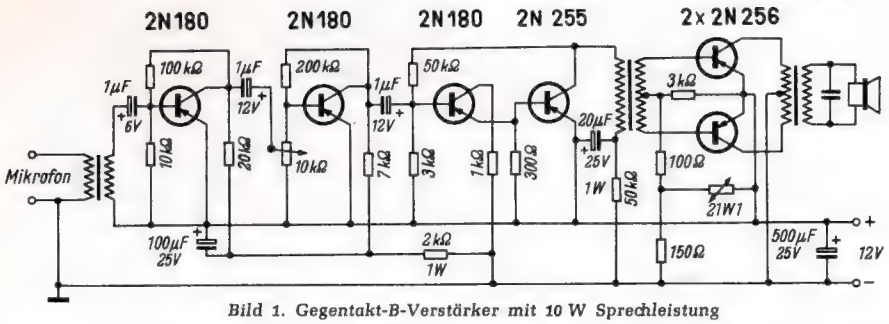


Bild 1. Gegentakt-B-Verstärker mit 10 W Sprechleistung

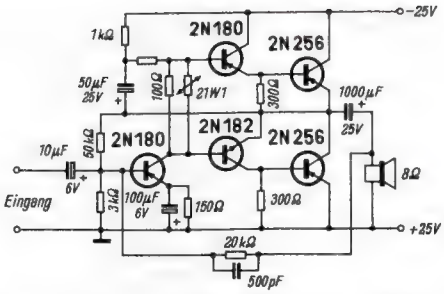


Bild 2. Transformatorlose Endstufe mit 6 W Sprechleistung

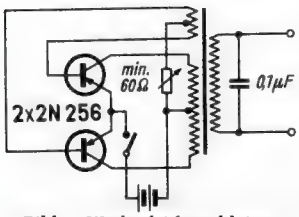


Bild 3. Wechselrichter kleiner Leistung

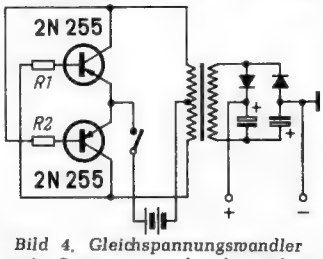


Bild 4. Gleichspannungswandler mit Spannungsverdopplung der Gleichspannung

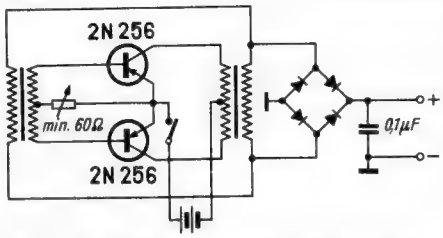


Bild 5. Gleichspannungswandler mit Rückkopplung von der Sekundärseite des Transformators

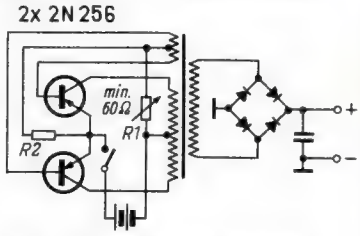


Bild 6. Gleichspannungswandler mit Rückkopplung von besonderer Wicklung

Bild 1 eine Anordnung mit 10 W Sprechleistung. Drei Transistoren 2 N 180 dienen als Stromverstärker vor dem Treiber. Als Eingang ist ein Mikrofontransformator vorgesehen, der fortfällt, wenn ein Kristallmikrofon verwendet wird; es wird anstelle der Sekundärwicklung angeschlossen. Da der negative Pol der Wagenbatterie mit dem Chassis verbunden ist, sind Überbrückungskondensatoren großer Kapazität vorgesehen. Die Transistoren sollen so montiert werden, daß das Chassis die Wärmeableitung übernimmt. Um bei hoher Temperatur Beschädigungen der Gegentakt-Endtransistoren zu vermeiden, ist der Thermistor 21 W 1 zwischen Basis und Pluspol der Stromquelle vorgesehen; er stabilisiert den Kollektorstrom, da er mit wachsender Temperatur die Spannung zwischen Basis und Emitter herabsetzt.

Die Endstufe eines Transistorverstärkers, der aus Gründen geringer Verzerrung auf Transformatoren verzichtet, zeigt Bild 2. Es handelt sich dabei um die bei Röhren bekannte transformatorlose Endschaltung, die 6 W Sprechleistung an die Schwingspule des Lautsprechers abgibt. Die Frequenzkurve schwankt von 30 bis 15 000 Hz innerhalb ± 1,5 dB. Harmonische Verzerrungen machen weniger als 1 % aus, die Intermodulation beträgt 2,5 %.

Gleichspannungswandler

Ein besonderes Anwendungsgebiet für Leistungstransistoren ist die Gleichspannungswandlung. Zwei Transistoren werden aus einer Batterie gespeist und ergeben als Multivibrator geschaltet eine Rechteckspannung, die transformiert und gleichgerichtet werden kann. Dabei ist der Wirkungsgrad bemerkenswert, der vom Hersteller mit 80 bis 90 % angegeben wird.

Zuerst ist ein kleiner Wechselrichter nach Bild 3 zu nennen, der dazu bestimmt ist, Wechselstrom zum Betrieb eines Rasierapparates und ähnlicher kleiner Geräte zu liefern. Aus ihm können auch Kofferempfänger über den Netzanschlußteil gespeist werden.

Die Schaltung eines Gleichspannungswandlers, der mit 1,5 V Gleichspannung betrieben werden kann und 50 V bei 10 mA liefert, zeigt Bild 4. Die Widerstände R 1 und R 2 sind so zu bemessen, daß der maximal zulässige Basisstrom nicht überschritten wird; sie dürfen nicht kleiner als 10 Ω sein, doch kann hier die Ausgangsleistung des Wandlers dem jeweiligen Bedarf angepaßt werden. Die Gehäuse-Temperatur der Transistoren darf 60° C auf keinen Fall überschreiten. Nötigenfalls ist sie mit dem Thermometer zu kontrollieren und durch Vergrößern der Widerstände R 1 und R 2 unter dem genannten Wert zu halten. Eine gleichwertige Kontrolle ergibt sich durch die Messung der Basisströme, die je 100 mA nicht überschreiten dürften. Auf der Sekundärseite des Transformators ist Gleichrichtung mit Spannungsverdopplung vorgesehen.

Der Wirkungsgrad eines Gleichspannungswandlers kann nach Bild 5 durch eine Rückkopplungswicklung, die den Basisstrom beeinflußt, wesentlich verbessert werden. Der an die Kollektoren angeschlossene Transformator bestimmt die Ausgangsspannung; der an die Basen angeschlossene Transformator beeinflußt den Basisstrom und den Wirkungsgrad der Anordnung. Das Windungsverhältnis des Ausgangstransformators soll gleich der halben Ausgangsspannung, geteilt durch die Eingangsgleichspannung sein. Das Übersetzungsverhältnis des Transformators im Basiskreis soll etwa fünf- bis zehnmal größer sein als das des anderen Transformators. Am Ausgang können bis zu 300 V bei 100 mA abgenommen werden. Der Kondensator über der Ausgangsgleichspannung ist erforderlich, um hochfrequente Störungen zu vermeiden, die durch die Rechteckspannung des Multivibrators entstehen.

Bei der Schaltung nach Bild 6 ist für die Rückkopplung auf den Basiskreis eine Wicklung auf dem Ausgangstransformator vorgesehen. Für das Übersetzungsverhältnis des Transformators gelten die gleichen Überlegungen wie bei der vorhergehenden Schaltung. Am Widerstand R 1 wird die Größe des Basisstromes einreguliert und innerhalb der Maximalgrenze gehalten. Der Widerstand von R 2 soll etwa den zehnfachen Wert von R 1 haben. Mit seiner Hilfe können Streuungsunterschiede zwischen einzelnen Transistorexemplaren ausgeglichen werden.

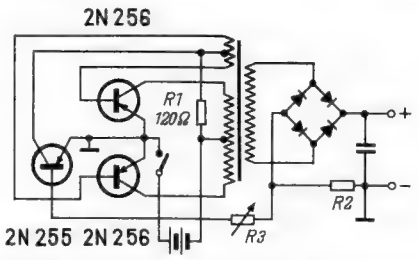


Bild 7. Gleichspannungswandler mit belastungsabhängiger Stabilisierung der Basisströme

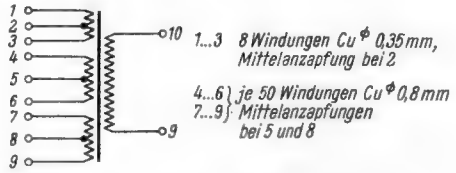


Bild 8. Daten des in den Bildern 3, 6 und 7 verwendeten Transformators

Der Schaltung nach Bild 7, die mit drei Leistungstransistoren arbeitet, wird ein Wirkungsgrad von 90 % nachgesagt. An die Stelle des Widerstandes R 2 in Bild 6 ist der Transistor 2 N 255 getreten, durch den eine Stabilisierung erreicht wird. Der Spannungsabfall an R 2 ist von der Gleichstrombelastung abhängig; er wird über R 3 der Basis des 2 N 255 zugeführt, der seinerseits den Basisstrom der beiden Transistoren 2 N 256 beeinflußt, so daß bei wechselnder Belastung des Gleichspannungswandlers jeweils die günstigsten Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Die Daten des in den Bildern 3, 6 und 7 verwendeten Transformators läßt Bild 8 erkennen. Bei Betrieb aus einer 12-V-Batterie sind die Anschlüsse 6 und 7 miteinander verbunden und bilden die Mittelanzapfung; 5 und 8 bleiben frei. Bei Betrieb aus einer 6-V-Batterie werden die beiden Wicklungen parallelgeschaltet. Es sind zu verbinden: 4 mit 7, 5 mit 8, 6 mit 9. Die Verbindung 5 mit 8 bildet die Mittelanzapfung.

Die Höhe der von den angeführten Gleichspannungswandlern abgegebenen Gleichspannung hängt vom Übersetzungsverhältnis des Transformators ab. Die abgenommene Leistung wird durch die maximalen Ströme in den Basiskreisen begrenzt; sie sollen 100 mA je Transistor nicht überschreiten. Unter diesen Umständen beträgt die umgesetzte Leistung etwa 25 bis 30 W. Dr. A. Renardy

Auf eine Umfrage bei deutschen Herstellern wurden etwa folgende Vergleichstypen genannt:

	Tekade	Telefunken	Valvo
2 N 180	GFT 32	OC 604 spez.	OC 76
2 N 255	GFT 4012/30	OD 603	–
2 N 256	GFT 4012/60	OD 602	–

Da es sich nur um ungefähre Vergleichstypen handelt, empfehlen sich eigene Versuche für die günstigste Schaltungsbemessung, sofern man nicht über eine Importfirma die amerikanischen Originaltypen beschafft.

Ein UKW-Empfänger für Studioqualität

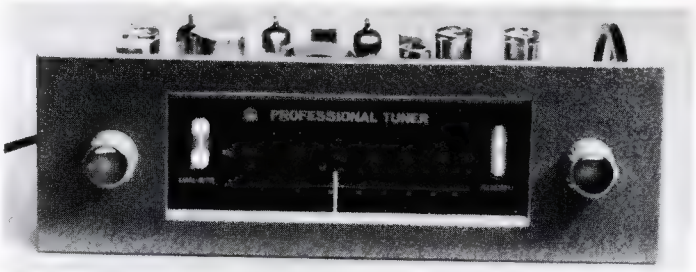


Bild 1. Ansicht des Professional-Tuners von Kurt Gabler, Zürich; jede Skala wird individuell von 88 bis 100 MHz geeicht

Das sehr dicht gewordene UKW-Sendernetz, die hohe Empfindlichkeit der Empfänger und nicht zuletzt die Forderungen nach Gehäuseausstattung zwangen beim serienmäßigen Rundfunkgerät dazu, die Trennschärfe der FM-Kreise möglichst hoch zu treiben, um ausreichende Selektion und Verstärkung bei geringem Röhrenaufwand zu erzielen. Dabei geriet jedoch die bei Beginn des UKW-Rundfunks aus Qualitätsgründen erhobene Forderung ins Hintertreffen, daß die Durchlaßbreite eines Empfängers gleich dem zweifachen maximalen Frequenzhub, also gleich 150 kHz sein soll. Schmale spitze Resonanzkurven mindern aber rechnerisch die UKW-Qualität, auch wenn dies für den Durchschnittshörer nicht spürbar in Erscheinung tritt.

Für Fanatiker des guten Klanges, die zudem auf eine große Programmauswahl Wert legen, schuf nun ein kleines Unternehmen, die Firma *Kurt Gabler* in Zürich, im *Professional-Tuner (Bild 1)* einen Spezial-UKW-Empfänger für hochwertige Wiedergabeanlagen.

Hauptrichtlinie bei der Entwicklung war eine ideale Durchlaßkurve. Sie soll auch die für verzerrungsarme Wiedergabe wichtigen höheren Frequenzen durchlassen und keine Phasendrehungen an den Kanalgrenzen ergeben. Dazu gehört ein über weite Bereiche streng linearer Demodulator. Zusätzlich wurde eine große Flankensteilheit gefordert, um trotz der Breitbandeigenschaften Nachbarsender gut voneinander zu trennen. Als Bedienungskomfort sollten automatische Scharfabstimmung, eine sehr exakte Abstimmanzeige und eine Feldstärkeanzeige vorgesehen werden, damit ein Antennenrotor genau in die Hauptempfangsrichtung gedreht werden kann.

Diese Wünsche ergaben sich aus den günstigen Empfangsbedingungen in Zürich. Dort kann man nämlich unter rund zwanzig verschiedenen schweizer, österreichischen, französischen und deutschen UKW-Programmen auswählen, jedoch sind dazu eine drehbare Richtantenne und hohe Trennschärfe notwendig, während auf der anderen Seite der Wunsch nach erstklassiger Wiedergabequalität, also großer Bandbreite, besteht.

Diese Bedingungen wurden dadurch auf einen Nenner gebracht, daß das Gerät eine relativ große Stufenzahl erhielt (13 Kreise, 8 Verstärkerröhrensysteme, 3 Hilfsröhren). Jeder Stufe wurde aber nur ein geringer Anteil an der Gesamtverstärkung zugeteilt, und die einzelnen Abstimmkreise sind genügend breitbandig ausgebildet.

Aus der Gesamtschaltung *(Bild 2)* erkennt man folgende Hauptstufen:

Eingangskaskode mit der Doppeltriode ECC 88,
selbstschwingende additive Mischstufe mit Reaktanzröhre für automatische Scharfabstimmung (ECC 85),
vierstufiger Zf-Verstärker mit 3 × EF 89 und Pentodensystem ECF 80,
Phasendiskriminator mit Rieggerkreis mit Germaniumdioden 2 × OA 72,
Katodenausgangsstufe mit Triodensystem der ECF 80,
Abstimmanzeiger mit der Magischen Waage EMM 801,
Feldstärkeanzeiger mit dem Magischen Band EM 84,
Netzteil.

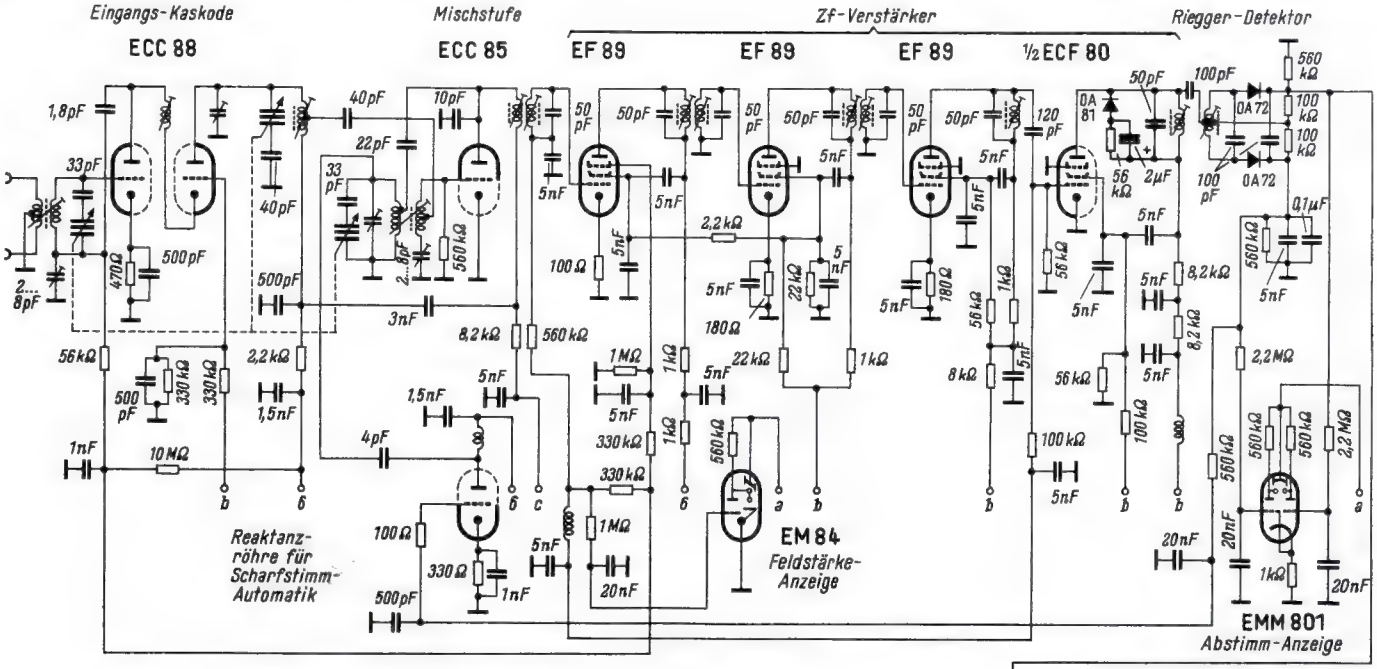
Es war sehr aufschlußreich, im Gespräch mit dem Entwickler den Überlegungen nachzugehen, die zu diesem Aufbau führten.

UKW-Baustein

Der sonst nur in Fernsehempfängern übliche Kaskoden-Eingang ergibt gegenüber einer einfachen Triode in Gitterbasis- oder Zwischenbasisschaltung höhere Empfindlichkeit bei günstigerem Rausch/Signalabstand. Die Anode des Eingangssystems ist durch einen auf Bandmitte abgestimmten π-Kreis galvanisch mit dem Gitter des folgenden verbunden.

Zur Abstimmung der Kreise dient ein hochwertiger Dreifach-Drehkondensator mit keramischer Achse und Doppel-Stator-Anordnung ohne Schleiffedern, so daß niemals Kratzgeräusche beim Abstimmen auftreten können. (Bei dieser Doppel-Stator-Anordnung liegen die beiden Enden des Schwingkreises an räumlich getrennten Statoren. Zur Kapazitätsänderung dreht ein nicht mit der übrigen Schaltung verbundener Rotor gemeinsam in beide Statoren ein, so daß sich eigentlich zwei in Reihe liegende Drehkondensatoren ergeben.)

Das Eingangsgitter wird geregelt, so daß der Ortssender das Gerät nicht übersteuern kann. *Bild 3* zeigt die Empfindlichkeit und die Spiegelfrequenzsicherheit des Empfängers, die auf die günstige Ausbildung der Eingangsstufe zurückzuführen ist. Bei Abstimmung



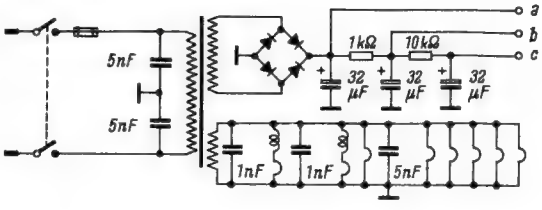
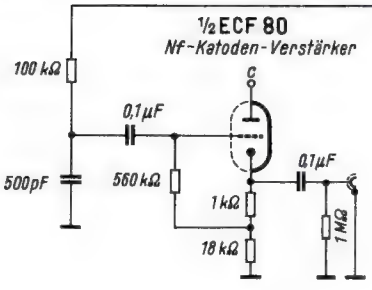


Bild 2. Schaltung des Gerätes



auf 91,6 MHz ergibt sich bereits mit nur 0,7 µV Eingangsspannung ein Störabstand von 26 dB. Ein auf der Spiegelfrequenz mit 91,6 + 2 × Zf ≈ 113 MHz arbeitender Sender müßte dagegen mit 800 µV einfallen, also mit mehr als 1000facher Spannung, um das gleiche Signal zu erzeugen.

Man sollte meinen, daß bei einem so hochwertigen Gerät ein getrennter Oszillator und eine Pentodenmischstufe, unter Verwendung der Röhre ECF 80, angebracht seien, jedoch zeigte sich, daß damit die Störstrahlung nur mit Mühe in erträglichen Grenzen blieb. Dagegen ließ sich bei selbstschwingender Mischstufe die Störstrahlung von Grund- und Oberwelle unter den von der Deutschen Bundespost empfohlenen Werten halten. Hierzu trägt bei, daß der gesamte UKW-Baustein mit dem ersten Zf-Filter in einem Abschirmgehäuse aus versilbertem Eisenblech untergebracht ist.

Der Temperaturgang des Oszillators wird bei jedem einzelnen Gerät besonders kompensiert. *Bild 4* zeigt die Frequenzwanderung eines solchen Oszillators. Sie beträgt nur 10 kHz in den ersten 5 Minuten und kommt dann praktisch zum Stillstand. Aber selbst diese 10 kHz sind bei der Durchlaßbreite des Zf-Teiles und des Demodulators bedeutungslos. Außerdem wirkt die Scharfstimmautomatik ohnehin der Frequenzwanderung entgegen.

Zf-Verstärker

Die drei ersten Zf-Stufen sind mit mittelsteilen Pentoden EF 89 bestückt. Die dritte arbeitet bei schwachen Signalen noch mit voller Verstärkung und fängt erst bei größeren Eingangsspannungen zu begrenzen an. Als ständige Begrenzerstufe dient das Pentodensystem der ECF 80. Die Amplitudenbegrenzung erfolgt durch den Gitterstrom und durch eine zusätzliche Abkappdiode OA 81 parallel zum Anodenschwingkreis.

Durch die gleichmäßige Aufteilung der Verstärkung ist der Zf-Teil vollständig stabil und schwingsicher und es ergibt sich ein günstiger Phasengang. Aus *Bild 5* ist zu ersehen, daß die Zf-Durchlaßkurve bei 3 dB Abfall rund ± 100 kHz breit ist, der maximale Frequenzhub von 75 kHz eines FM-Senders also einwandfrei durchgelassen wird. Für eine Station mit 300 kHz Frequenzabstand ergibt sich dagegen bereits eine Spannungsdämpfung von 1 : 250.

Die Wirkung der Begrenzung zeigt *Bild 6*. Mit nur 1 µV am Eingang ist der Empfänger voll ausgesteuert und die Nf-Ausgangsspannung bleibt bis zu höchsten Feldstärken konstant. Die darunter liegende Kurve in Bild 6 gibt die Begrenzerspannung am Gitter 1 der Pentode ECF 80 an, die zugleich als Regelspannung U_R für die erste Zf-Stufe und, durch das Bremsgitter dieser Röhre verzögert, als Regelspannung für die Eingangskaskode dient.

FM-Demodulator

Bei der guten Begrenzerwirkung des Zf-Teiles konnte auf die zusätzliche störbegrenzende Wirkung eines Ratiodetektors verzichtet und ein Rieggerkreis verwendet werden. Er ließ sich damit ausschließlich für günstigste Demodulationseigenschaften ausbilden. Die Kurve *Bild 7* ist praktisch über ein Gebiet von ± 200 kHz vollkommen geradlinig, so daß selbst Amplitudenspitzen mit ± 75 kHz Hub klirrarm verarbeitet werden. Bei diesem Hub gibt der Diskriminator verzerrungsfrei fast 2 V Nf-Spannung ab (vgl. Bild 6), so daß der anzuschließende Nf-Verstärker genügend Steuerspannung angeboten bekommt, damit die Gefahr des Eigenrauschens vermieden wird. Dabei erlaubt der zwischengeschaltete Katodenverstärker mit seinem niederohmigen Ausgang unkritische Verbindungsleitungen zum Nf-Teil.

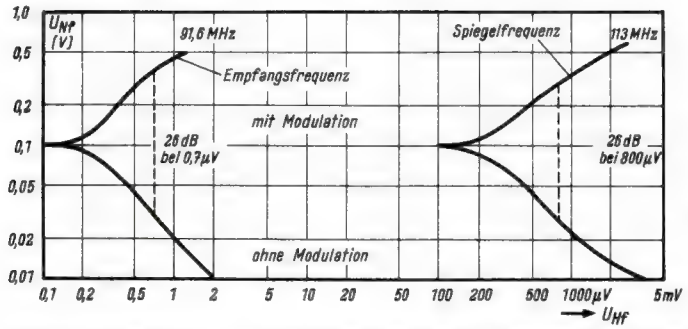


Bild 3. Empfindlichkeit und Spiegelfrequenzsicherheit, gemessen bei einem Frequenzhub von ± 20 kHz

Anzeigeschaltungen und Abstimmautomatik

Für ein Gerät dieser Frequenzkonstanz konnte man sich eine ganz exakte Abstimmanzeige mit der Magischen Waage EMM 801 erlauben. Die beiden Anzeigegitter werden hierbei über je 2,2 MΩ direkt vom Rieggerkreis gesteuert. 5 kHz Abweichung ergeben bereits 2 mm Differenz zwischen den beiden Leuchtflächen, man kann also sehr genau auf die Kanalmitte abstimmen.

Die EMM 801 zeigt jedoch nur die Abstimmlage an, sie gibt aber keinen Anhaltspunkt für Feldstärkeunterschiede, auch sind infolge der guten Begrenzerwirkung des Zf-Teiles am FM-Detektor keine nennenswerten, zur Feldstärkeanzeige verwendbaren Spannungsunterschiede mehr vorhanden. Deshalb wurde eine zweite von der Begrenzerspannung gesteuerte Anzeigeröhre vorgesehen, die ein eindeutiges Maß für die Feldstärke angibt. Dies ist bei Verwendung eines Antennenrotors von Vorteil, um die optimale Empfangsrichtung zu peilen. Mit einer solchen, scharf bündelnden Richtantenne erzielt man einen zusätzlichen Gewinn an Empfindlichkeit und Trennschärfe, um der Eingangsstufe bereits eine hohe Nutz-Spannung zuzuführen und die Hi-Fi-Eigenschaften des Gerätes voll auszuschöpfen.

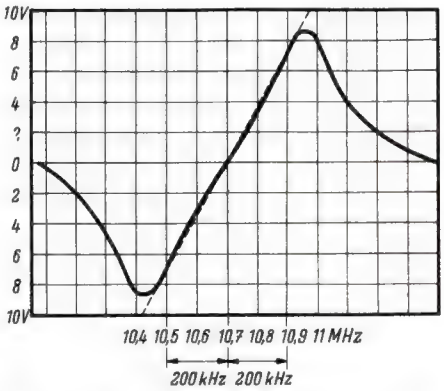


Bild 7. Die Diskriminatorkennlinie ist im Gebiet von ± 200 kHz praktisch fast vollkommen geradlinig

Vom Rieggerkreis wird auch die Steuerspannung für die Reaktanzröhre der Scharfstimm-Automatik abgegriffen. Diese Röhre wirkt als regelbare Induktivität. Sie ist über 4 pF parallel zum Oszillatorkreis geschaltet. Der Haltebereich ist so bemessen, daß auch schwache Sender nicht übersprungen werden. Man kann das sehr gut an den beiden Anzeigeröhren für Feldstärke und Abstimmung verfolgen. Beim Hin- und Herbewegen der Abstimmung innerhalb eines Kanals bleibt die Wiedergabe vollständig sauber, der Oszillator wird stets auf seinen Sollwert nachgezogen. Kommt man dagegen in das Frequenzgebiet des Nachbarkanals, dann schnappt fast spürbar der Oszillator auf die neue Trägerfrequenz ein.

Die Abstimmanzeigeröhre EMM 801 und der Feldstärkeanzeiger mit der Röhre EM 84 folgen beim Durchstimmen den dabei auftretenden Änderungen der Eingangsspannung. Im gleichen Augenblick, in dem der nächste Sender hörbar wird, springen auch die Leuchtbänder auf die entsprechende Länge.

Mechanischer Aufbau

Es bereitet fast einen ästhetischen Genuß, das hochglanzpolierte verchromte Einbauchassis (*Bild 8*) zu betrachten, oder die hervorragend saubere Verdrahtung (*Bild 9*) mit ihren exakt ausgerichteten Widerständen (mit Farbcode!) und Kondensatoren zu studieren. Erfährt man dazu, daß jedes einzelne Exemplar individuell durchgemessen und auf optimale Werte eingetrimmt wird, so drängt sich unwillkürlich ein Vergleich auf. Dieses UKW-Gerät ist gewissermaßen ein „Porsche" unter den Empfängern.

(Fortsetzung auf Seite 567 unten)

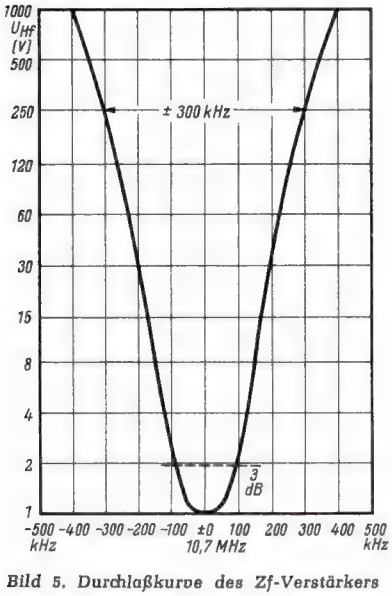


Bild 5. Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers

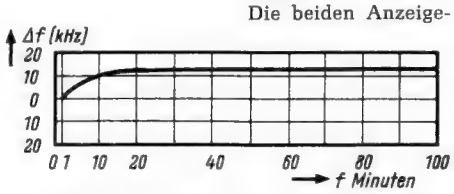


Bild 4. Frequenzwanderung des Oszillators (jedes Einzelgerät wird für sich frequenzkompensiert)

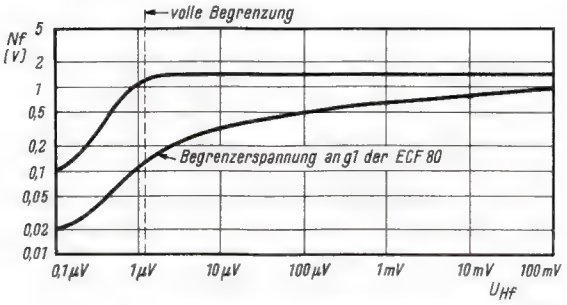


Bild 6. Wirkungsweise der Amplitudenbegrenzung

Ein Oszillator mit großer Amplituden- und Frequenz-Konstanz

Für einen Klanganalysator nach dem Suchton-Verfahren[1]) ist ein Oszillator für die Suchfrequenz von 50 bis 64 kHz erforderlich, dessen Amplituden- und Frequenzkonstanz hohen Anforderungen genügen muß. Die Amplitude muß im ganzen Frequenzbereich auf wenige Prozent konstant sein, damit in der Mischstufe eine konstante Zwischenfrequenzspannung erzeugt werden kann. Hohe Frequenzkonstanz wird gefordert, damit die Eichung während des Arbeitens mit dem Gerät erhalten bleibt. Um die Genauigkeit des besonders schmalen Quarz-Zf-Filters mit nur 5 Hz Halbwertbreite auszunutzen, soll die Frequenz des Oszillators während einer Analyse, die 15 Minuten dauert, nicht mehr als 5 Hz fortlaufen. Das heißt, die Frequenzkonstanz soll besser sein als 5 Hz : 50000 Hz = 10^{-4}.

Die Entstehung von selbsterregten Schwingungen

sei etwas ausführlicher beschrieben und dabei besonders ihre Amplitude betrachtet. In der Schaltung *Bild 1* liegt der Schwingkreis mit der Induktivität L 1 und der Kapazität C zwischen Erde und Gitter der Schwingröhre EF 800. Die Rückkopplung ist dick eingezeichnet und erfolgt über die Induktivität L 2. Ist die Rückkopplung fest genug und phasenrichtig, dann fachen sich Schwingungen von selbst an:

Die Gitterspannung möge durch einen Schaltvorgang oder durch statistische Schwankungen, wie Rauschen oder Schroteffekt, nach oben – zu positiven Werten hin – schwanken. Der Anodenstrom der Röhre steigt infolgedessen, die Anodenspannung sinkt. Die Änderung der Anodenspannung wirkt durch die induktive Kopplung zurück auf das Gitter, so daß die Gitterspannung

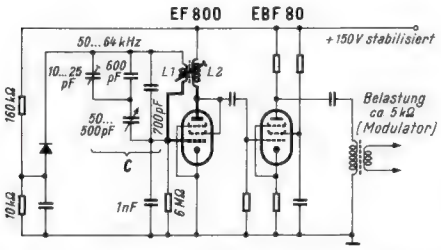


Bild 1. Kommerzielle Oszillatorschaltung mit Amplitudenbegrenzung am Schwingkreis durch eine Diode

weiter steigt: Die Röhre wird durch die Mitkopplung zu einem negativen Widerstand, wie er für jede Schwingungserzeugung notwendig ist.

Dieser Vorgang läuft nur solange weiter, wie die Röhrenkennlinie einschließlich Rückkopplung dem Verlauf eines negativen Widerstandes entspricht. Das ist immer nur in einem begrenzten Aussteuerbereich der Fall, z. B. vom unteren Kennlinienknick, an dem der Katodenstrom Null wird, bis zum oberen Kennlinienknick, an welchem der Emissionsstrom nicht nur zur Anode, sondern in zunehmendem Maße auch zum Gitter fließt.

Die Verstärkung der Röhre sinkt mit steigender Aussteuerung noch aus einem anderen Grund. Bekanntlich ist die Verstärkung gleich Steilheit mal Anodenwiderstand (solange dieser kleiner als der Innenwiderstand der Röhre ist). Mit steigendem Anodenstrom sinkt aber nicht nur die Steilheit, sondern auch der Anodenwiderstand, denn als Anodenwiderstand ist nicht allein die Induktivität L 2 anzusehen, sondern auch der durch die induktive Kopplung auf die Anodenseite transformierte Schwingkreiswiderstand nebst Dämpfung durch Gitterstrom. Weil diese Dämpfung mit der Aussteuerung steigt, ist die mathematische Berechnung der sich einstellenden Amplitude sehr schwierig.

Schließlich wird die Verstärkung so gering, daß eine weitere Erhöhung der Gitterspannung keine Anodenstromänderung zur Folge hat. Im Gegenteil entlädt sich der Kondensator C über die Induktivität L 1 des Schwingkreises, die Gitterspannung sinkt, der Anodenstrom wird geringer, infolge der Rückkopplung über L 2/L 1 sinkt die Gitterspannung noch weiter und so fort, bis der Kondensator C negativ aufgeladen ist und die Verstärkung erneut absinkt, z. B. durch den unteren Knick der Kennlinie. Jetzt ist ein Schwingungszyklus durchlaufen und der Vorgang wiederholt sich.

Amplitude, Phase der Rückkopplung und Frequenz

der selbsterregten Schwingung sind eng miteinander verknüpft, wie die Resonanzkurvendarstellung mit zugehörigem Phasendiagramm *Bild 2* zeigt. Richtiger muß man hier statt Frequenz *Grundfrequenz* sagen, denn infolge der Nichtlinearitäten verläuft die Schwingung nicht rein sinusförmig, sondern verzerrt und enthält also auch Oberwellen. Um eine gute Frequenzkonstanz zu erhalten, soll der Schwingkreis möglichst in seiner Eigenfrequenz schwingen und wenig gedämpft sein. Dazu muß die Rückkopplung phasenrein sein, denn andernfalls schwingt der Kreis außerhalb des Maximums seiner Resonanzkurve.

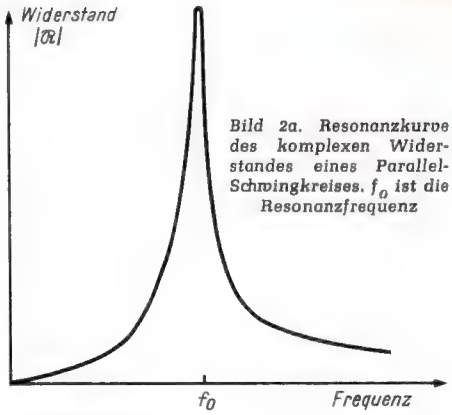


Bild 2a. Resonanzkurve des komplexen Widerstandes eines Parallel-Schwingkreises. f_0 ist die Resonanzfrequenz

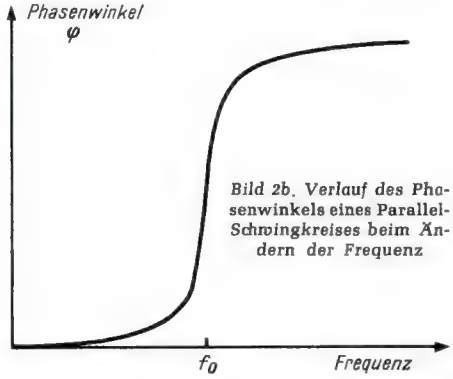


Bild 2b. Verlauf des Phasenwinkels eines Parallel-Schwingkreises beim Ändern der Frequenz

Die Schaltung Bild 1 besaß in einem kommerziellen Gerät nicht die erforderliche Frequenzkonstanz. Die im Gitterkreis liegende Diode sollte die Schwingspannung begrenzen und eine konstante Amplitude erzielen, und zwar unabhängig von der Stellung des Drehkondensators. Trotz stabilisierter Anodenspannung war die Konstanz jedoch ungenügend; auch nach stundenlangem Betrieb lief die Frequenz mehr als 50 Hz je Stunde, das sind 50:50 000 = 10^{-3}. Die Ursache liegt vermutlich in der Verzerrung der Schwingspan-

[1]) O. Limann, Ingenieur - Ausgabe der FUNKSCHAU 1955, Heft 7

(UKW-Empfänger, Fortsetzung)

In kleinen Serien, mit handwerklicher Präzision gefertigt, stellt es ein Sondermodell für den Liebhaber erstklassiger Wiedergabe dar. Die hohe Qualität läßt es sogar als Kontrollempfänger für Senderstudios geeignet erscheinen.

Freilich bedingt eine solche Spezialfertigung auch einen höheren Preis gegenüber den Riesenauflagen der Industrie. Er ist mit 790 Schweizer Franken jedoch noch so günstig, daß die kleinen Auflagen stets weit im voraus verkauft sind, übrigens ein Beweis dafür, daß in unserer Branche auch kleine, zielstrebig geleitete Unternehmen durchaus lebensfähig neben der Großindustrie sein können.

Limann

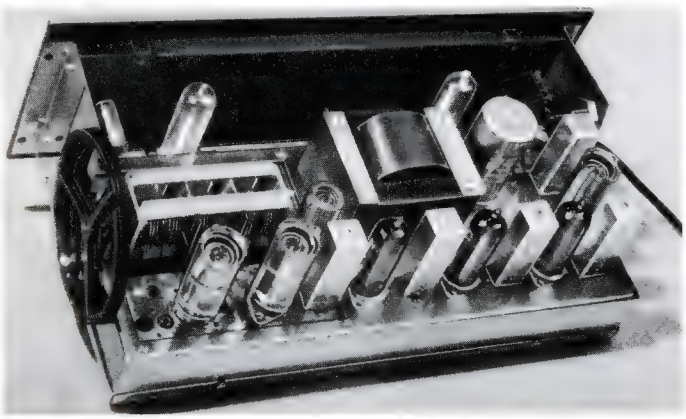


Bild 8. Das Chassis zeichnet sich durch einen überlegten und mechanisch sehr sauberen Aufbau aus

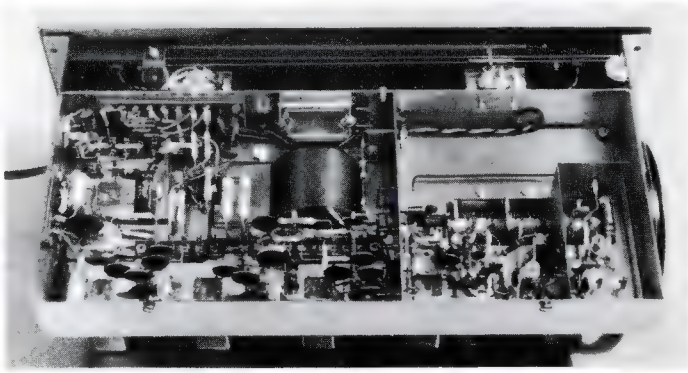


Bild 9. Die Verdrahtung an der Unterseite des Chassis ist übersichtlich und in allen Teilen gut zugänglich. Der UKW-Baustein im Bild rechts wird im Betrieb durch die Bodenplatte verschlossen, ebenso erhält der Abstimmdrehkondensator auf der Oberseite eine Abschirmhaube

nung durch die Begrenzer-Diode sowie in phasenunreiner Rückkopplung. Wird bei mangelhafter Phasenreinheit der Rückkopplung der Schwingkreis nicht im Maximum seiner Resonanzkurve erregt, sondern auf der Flanke, so verursachen kleine Änderungen der Betriebsbedingungen relativ große Änderungen der Frequenz.

Der Schwingstufe folgt eine Trennröhre EBF 80, damit die Schwingröhre wenig belastet wird. Die Trennröhre liefert die Hf-Spannung dann über einen Transformator an den Modulator, dessen Eingangswiderstand etwa 5 kΩ beträgt.

Zum Vergleich zeigt *Bild 3* die Schwingstufe eines anderen Klanganalysators mit ähnlicher Schaltung[2]). Der Schwingkreis L 1–C liegt an der Anode der Röhre EF 12. Ein Teil der Schwingkreisspannung wird über die dick eingezeichnete Rückkopplung L 2/L 1 auf das Gitter dieser Röhre rückgekoppelt.

Die Regelung der Amplitude erfolgt hier erst in der folgenden Trennstufe mit der Röhre EBF 12 und wirkt nicht auf den Oszillator zurück. Da dieses Gerät ein breiteres Zf-Filter von 50 Hz Bandbreite besitzt, genügt eine geringere Frequenzkonstanz, die von der dargestellten Schaltung erfüllt wurde.

Eine neue Oszillatorschaltung

ist in *Bild 4* dargestellt. Sie wurde anstelle der Schaltung Bild 1 entwickelt. Der Schwingkreis L 1–C liegt wieder am Gitter der Pentode EF 800, die als Katodenverstärker arbeitet. Die Katodenspannung wird (über den kapazitiven Spannungsteiler von 1 nF:300 pF) dem Gitter einer folgenden Regelröhre EBF 80 zugeführt, in dieser Röhre verstärkt und von ihrer Anode über L 2/L 1 auf den Schwingkreis L 1–C zurückgekoppelt. Dieser Rückkopplungsweg ist in Bild 4 dick gezeichnet.

Die Röhre EF 800 wirkt nicht nur als Katodenverstärker, sondern auch als Verstärker und Trennröhre für die Schwingkreisspannung, die nach der Verstärkung an der Anode ausgekoppelt wird. Ferner wird die Anodenwechselspannung der EF 800 in der folgenden EBF 80 gleichgerichtet und zum Regeln der Verstärkung dieser Röhre, also der Verstärkung im Rückkopplungsweg, verwendet.

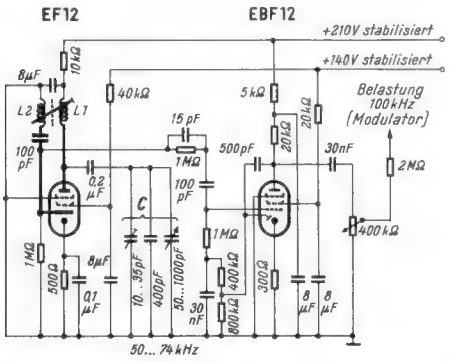


Bild 3. Bekannte Oszillatorschaltung mit Amplitudenregelung durch die folgende Trennröhre

Die Frequenz konnte etwa 100mal besser konstant gehalten werden als in den vorher beschriebenen Schaltungen. Das wurde durch folgende Maßnahmen erreicht:

1. Sinusförmige, phasenreine Rückkopplungsspannung über eine geregelte Röhre

Die Regelspannung wird von der Anode der Schwingröhre abgegriffen und ist daher weit größer als die zu regelnde Spannung selbst. An der Anode der EF 800 treten etwa 25 V Hf-Spannung auf, die zum Regeln ausgenutzt werden können, während am Schwingkreis nur eine Hf-Spannung von 1 Volt liegt. Die Schwingröhre arbeitet in bezug auf die Selbsterregung der Schwingungen als Katodenverstärker. Der Vorteil dieser Schaltung ist auch hier nützlich, nämlich die hohe Konstanz der Kennwerte.

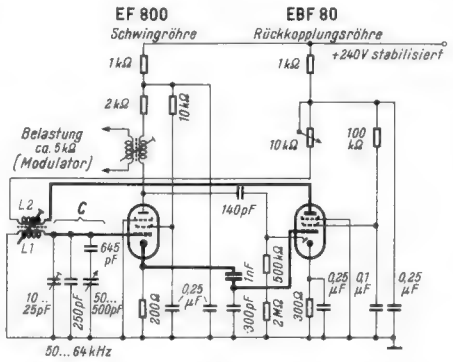


Bild 4. Neue Oszillatorschaltung. Schwingröhre als Katodenverstärker mit Rückkopplung über getrennte Regelröhre

Die zur Selbsterregung der Schwingung notwendige Verstärkung erfolgt ausschließlich in der Regelröhre EBF 80, deren Verstärkung von der Röhre EF 800 geregelt wird, so daß keine Übersteuerung der Gitter auftreten kann. Die Schwingröhre EF 800 kann an der Anode direkt mit dem Verbraucher belastet werden. Obgleich der Verbraucher – in diesem Fall der Transformator für den Gegentaktmodulator – frequenzabhängig ist, ergibt sich durch die geschilderte Schaltung eine amplitudenkonstante, unverzerrte Ausgangsspannung unabhängig von der Oszillatorfrequenz. Dazu ist es allerdings notwendig, den Frequenzgang der Verstärkung in der Rückkopplungsröhre EBF 80 entsprechend zu beeinflussen. Dies gelingt mit dem 10-kΩ-Potentiometer in der Anodenleitung dieser Röhre, mit dem sich der Frequenzgang linearisieren läßt.

2. Temperaturkompensation der Schwingkreis-Kondensatoren an zwei Frequenzpunkten

Eine verbesserte Frequenzkonstanz wird erreicht, wenn die Kondensatoren des Schwingkreises nicht wie üblich an einem, sondern an zwei Frequenzpunkten temperaturkompensiert werden. Das ist hier besonders leicht möglich, weil der erforderliche Frequenzbereich von 50 bis 64 kHz (oder 1 : 1,3) kleiner ist, als es der Variation des Drehkondensators entspricht, die $\sqrt{50\ \text{pF} : 500\ \text{pF}}$ (oder 1 : 3,2) beträgt. Bei eingedrehtem Drehkondensator wird die *Serien*kapazität temperaturkompensiert, bei ausgedrehtem die *Parallel*kapazität, indem Kondensatoren mit gegensinnigem Temperaturgang jeweils entsprechend kombiniert werden.

Beide Maßnahmen zusammen führten zu einer Frequenzkonstanz von 10^{-5}. Diese kleinen Frequenzänderungen konnten nach folgendem Verfahren gemessen werden: Die Oszillatorfrequenz wurde auf die Filterfrequenz des im Anfang erwähnten Klanganalysators justiert, und zwar nicht genau auf das Maximum der Filterkurve des Dreifach-Quarzfilters, sondern auf die sehr steile Flanke. Einer Änderung der Ausgangsspannung um 1 dB oder 12 % entspricht wegen der großen Flankensteilheit eine Frequenzänderung von nur 0,17 Hz oder eine relative Frequenzänderung von 0,17:50000 = $3{,}4 \cdot 10^{-6}$. Das Quarzfilter wird dabei wie in den Quarzuhren als Frequenznormal benutzt. Zwar gehen auch Verstärkungsänderungen des Gerätes bei dieser Messung in das Ergebnis ein, doch ist die Methode $3{,}6 \cdot 10^{-5}$mal empfindlicher für Änderungen der Frequenz als für Änderungen der Verstärkung. Die Messungen zeigten eine restliche Frequenzwanderung in Perioden von einer halben bis zu einer Stunde, die durch die verschiedenen Zeitkonstanten bei der Erwärmung der frequenzbestimmenden Elemente hervorgerufen wird. Es ist interessant, daß diesen langsamen Frequenzänderungen kleine spontane Sprünge überlagert sind, die relativen Änderungen von nur wenigen 10^{-6} (oder Millionstel!) entsprechen und vermutlich durch Änderungen der Induktivität im Schwingkreis hervorgerufen werden, die den bekannten Barkhausen-Sprüngen ähnlich sind.

Kennzeichnend für die beschriebene Schaltung ist also, daß die Schwingstufe als Katodenverstärker arbeitet und die Rückkopplung über eine zweite, geregelte Röhre erfolgt. Wie beim elektronengekoppelten Oszillator kann die Oszillatorspannung aus der Anode der Schwingröhre ausgekoppelt werden, so daß eine Trennröhre überflüssig wird. Der Röhrenaufwand ist also nicht größer als bei den Schaltungen Bild 1 und 3. Die Frequenzkonstanz betrug 10^{-5} und war damit so gut, daß auf den Einbau des ursprünglich vorgesehenen Thermostaten verzichtet werden konnte.

Dr. Thomas Lange

[2]) Tamm u. Pritsching, Acustica, Beihefte 1951, Seite 43

RADIO-Patentschau

Für mehrere Kurzwellenbereiche bestimmtes elektrisches Variometer

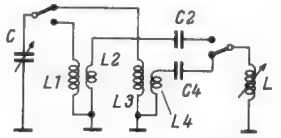
Deutsche Patentschrift 936 577; Siemens & Halske AG, Berlin und München, 2. 7. 1942

Benutzt man zur Bandspreizung für die Kurzwellenbereiche Variometer mit zuschaltbaren Kondensatoren verschiedener Größe, so ergibt sich der Nachteil, daß der Resonanzwiderstand und damit die Verstärkung in den einzelnen Bereichen verschieden werden. Dem wird nach dem Vorschlag der Patentschrift dadurch begegnet, daß der Variometerspule eine feste Zusatzspule (mit dem Wert $L = \sqrt{L_{Anfang} \times L_{Ende}}$) zugeschaltet wird; für die drei Bereiche kürzerer Wellenlänge liegt die Zusatzspule parallel, für die drei Bereiche längerer Wellenlänge in Reihe zur Variometerspule.

Schaltung zur Bandspreizung

Deutsche Patentschrift 941 549; N. V. Philips' Gloeilampenfabriek., Eindhoven, 24. 12. 1948

Die Bandspreizung erfolgt mit Hilfe einer veränderlichen Selbstinduktion L (*Bild*). Sie liegt über die Koppelspulen L 2, L 4 parallel zu einer festen Selbstinduktion L 1, L 3. Der Schwingkreis wird durch Kapazitäten grob auf verschiedene Wellenbereiche abgestimmt. Abgesehen von der galvanischen Trennung des Variometers L vom Schwingungskreis ergibt sich die Möglichkeit, ein Variometer für die Bandspreizung in verschiedenen Wellenbändern zu verwenden.



Durch Einschalten der Kondensatoren C 2 und C 4 läßt sich erreichen, daß die Bandspreizung über das ganze, durch C einstellbare Frequenzband hinweg praktisch gleich groß ist. C 2 und C 4 sind so groß zu wählen, daß die Resonanzfrequenz der Kreise aus L und L 2, C 2 bzw. L 4, C 4 stets unterhalb der niedrigsten Frequenz des Wellenbandes liegt, auf die der Abstimmkreis mit C eingestellt werden kann.

Das Stereo-Kristallabtastsystem STK 490

Von L. Sengewitz

Auf dem Gebiet der stereofonen Schallplatten-Aufzeichnung standen Anfang 1958 zur Diskussion das Telefunken-London-Record-Verfahren, eine Seiten-Tiefenschriftaufzeichnung, 90°-Technik genannt, und das 45°/45° Verfahren der Westrex Inc., 45°-Technik benannt. Erst kurz vor der diesjährigen Technischen Messe in Hannover einigte sich die Schallplattenindustrie auf das Westrex-Verfahren als internationale Norm. Damit konnte das Startsignal für die Entwicklung von Stereo-Tonabnehmern gegeben werden.

Dies bedeutete für die deutsche Phonoindustrie, die mit der Einführung der 90°-Technik gerechnet hatte, eine kurzfristige Umstellung der gesamten Entwicklung. Wenn auch im Prinzip beide Abtastverfahren gleich aufgebaut sind (unter gegebenen Bedingungen entstehen bei der 90°-Technik Resultierende, die in der 45°-Richtung liegen, bei der 45°-Technik ergeben sich Resultierende in der 90°-Richtung, es ist also nur jeweils das Achsenkreuz gegeneinander verdreht), so ist die mechanische Konstruktion dennoch völlig verschieden. Beim 90°-Verfahren ist z. B. nur ein Kanal, die Tiefenschrift, mit dem Tonabnehmergewicht maßgeblich belastet. Hierbei sind daher konstruktiv bessere Möglichkeiten der mechanischen Übersprechdämpfung zu erzielen. Beim 45°-Verfahren geht der Auflagedruck gleichmäßig auf beide Kanäle ein und zwingt zu besonderen Maßnahmen bei der Ausbildung des Kopplungsgliedes zwischen dem Nadelhalter und den Kristallelementen.

Bild 1. Stereo-Tonabnehmersystem STK 490 (Compatible Stereo) Binauralsystem für Zweikomponentenschrift, deren Koordinatenkreuz unter 45° zur Plattenoberfläche liegt

Es ist aber nicht nur die Schwierigkeit der mechanischen Entkopplung beider Kanäle zu überwinden, sondern die Stereosysteme sollen auch für die bisherige monaurale Schallplattentechnik kompatible, d. h. verträglich sein. Man muß also das System so auslegen, daß binaurale Platten auch monaural abspielbar sind. Monaurale Mikrorillenplatten sollen wie bisher abgetastet werden können; dazu kommen die alten Schellackplatten mit 78 Umdrehungen.

Man kann hier verschiedene Wege gehen, einmal, daß man die Saphirverrundung so auslegt, daß ein Kompromiß zwischen Stereo- und Mikrorillenabrundung getroffen wird. Die Stockholmer Vereinbarungen sehen dafür eine Saphirverrundung von 15 µ vor. Diese Abmachungen werden im Ausland leider vielfach durchbrochen; man findet dort Saphirverrundungen von 18 µ und sogar 20 µ, um auf Kosten der stereofonischen Wiedergabe die Monoabtastung zu verbessern. Man kann aber auch bei Hi-Fi-Anforderungen für die Stereoabtastung einen Saphir von 12,5 µ und für die Mikrorille einen zweiten von 25 µ wählen. Beide Saphire können im gleichen Nadelhalter gefaßt sein und kommen durch Drehen des Nadelhalters um 180°, oder durch Abkippen des Systems um seine horizontale Achse in Abtaststellung. Die dabei erforderliche Vergrößerung der Masse des Nadelhalters am kritischen Punkt der Abtastung erhöht jedoch meist unerwünscht die dynamischen Rückstellkräfte. Man sieht deshalb zweckmäßig eine Anordnung vor, bei der die Saphire getrennte Nadelhalter besitzen, die durch Drehen des Systems um 180° zum Eingriff gelangen. Selbstverständlich kann auf der einen Seite ein Saphir mit 15 µ Spitzenverrundung und auf der anderen Seite ein solcher mit 55 µ Verrundung für Platten mit 78 Umdrehungen Verwendung finden. Damit hat man für normale Ansprüche das kompatible Stereosystem für alle vorkommenen Plattenschriften von der Edisonschrift bis zur Stereoplatte.

Dieses als *Duploanordnung* bezeichnete System, das beim Stereo-Tonabnehmer STK 490 (*Bild 1*) benutzt wird, bedingt jedoch eine völlig gleiche Treiberanordnung auf den beiden um 180° versetzten Angriffspunkten der Nadelhalter. Es besteht somit die Möglichkeit, daß über den zweiten koaxialen Treiber ein Übersprechen zum jeweilig nicht beaufschlagten Kanal erfolgt. Jedoch hat die Praxis gezeigt, daß die Bremswirkung des ruhenden Nadelhalters genügt, um derartige Übersprecheffekte zu unterdrücken.

Ein Faktum, das bisher bei monauralen Systemen vernachlässigt wurde, zeigt sich bei Stereosystemen in der Formung und Wahl des Materials des Nadelhalters. Der Nadelhalter soll in allen Arbeitsrichtungen gleiche Rückstellkonstanten zeigen, ohne dabei dem Saphir eine Verdrehungsmöglichkeit zu geben. Untersuchungen des Verfassers im Entwicklungslabor der F. & H. Schumann GmbH. ergaben, daß hier bei den bekannten Nadelhalterkonstruktionen, sowohl bei Stereo- als auch bei Monosystemen, jeweils verschieden große Rückstellkräfte in den Arbeitsrichtungen auftreten. Neben beachtlichen Pegelunterschieden ergeben sich stark unterschiedliche Frequenzkurven der beiden Kanäle. Diese Erscheinungen treten besonders bei geschränkten Metallnadelhaltern auf, hier geht jeweils die Schränkungsrichtung stark ein. Aber auch bei Drahtnadelhaltern und solchen aus Röhrchenmaterial machen sich metallstrukturelle Einflüsse in gleicher Weise störend bemerkbar. Beim Stereo-System STK 490 wurde deshalb ein gespritzter Nadelhalter aus Kunststoff gewählt. Er weist hohe Verdrehungssteifigkeit und durch spannungsfreien Materialaufbau gleiche Rückstellkonstanten in allen beanspruchten Richtungen auf.

Besondere Schwierigkeiten bei der Entwicklung eines Stereo-Abtastsystems geben Verzerrungen durch den Klemmeffekt und solche, die durch Rillenauslenkung in Richtung der Tiefenkomponente erfolgen, weil die Nadelverrundung hier keine exakte Abtastung der Rillenform gestattet. Diese Verzerrungen wirken sich beim 45°-System in beiden Kanälen gleich aus. Dies hat zur Folge, daß sich bei der Messung des STK 490 bei Stereo-Abtastung mit einem Saphir von 15 µ Spitzenverrundung im Mittel eine Intermodulation von 8 % ergibt. Wie umfangreiche Hörteste ergaben, fallen aber diese 8 % bei stereofonem Abhören selbst hochmusikalischen Testierenden nicht auf. Man wird deshalb bei stereofonem Abhören hinsichtlich der Intermodulations-Verzerrungen zu einer anderen Bewertung gelangen müssen, wie überhaupt die Normung, um zu Vergleichsresultaten zwischen den einzelnen Systemen zu kommen, noch im Argen liegt. Beispielsweise kann man, da die Entwicklungslaboratorien unterschiedliche Meßplatten benutzen, die mit den verschiedenartigsten elektromechanischen Zweikomponentenschreibern geschnitten sind, zu beliebigen Meßresultaten kommen. Dies gilt sowohl für deutsche, wie auch für englische und amerikanische Meßschallplatten, die im Augenblick nur als Laborplatten mit allen technischen Vorbehalten den Tonabnehmerherstellern zur Verfügung gestellt werden. Deshalb wurde auch darauf verzichtet, dieser Arbeit verbindliches Kurvenmaterial beizufügen, da z. Z. keine exakten Vergleichsmöglichkeiten bestehen.

Zur Übersprechdämpfung des Stereo-Abtasters STK 490, die bei 1000 Hz 20 dB beträgt, sei darauf hingewiesen, daß sie wie bei allen bekannten Systemen, frequenzabhängig ist. Sie beträgt z. B. bei 12 000 Hz nur noch 2 dB. Gehörmäßig springt jedoch trotzdem der Ton nicht. Als Stereosystem ist der Kurvenverlauf von 20 Hz bis etwa 2 kHz ansteigend und dann bis 10 kHz abfallend. Als Monosystem geschaltet ergibt sich praktisch gradliniger Kurvenverlauf von 20 bis 16 000 Hz.

Durch die addierende Zusammenschaltung der beiden Kanäle werden die Tiefenschrift-Amplituden des Klemmeffekts, die gegenphasig liegen, aufgehoben, das gleiche gilt für Rumpelspannungen durch Plattenschlag. Dies war auch einer der Gründe, weshalb für die monaurale Wiedergabe nicht nur ein Kristallelement, wie bei verschiedenen amerikanischen Systemen, herangezogen wurde. Das System STK 490 ist deshalb einfachen Monosystemen wiedergabemäßig überlegen.

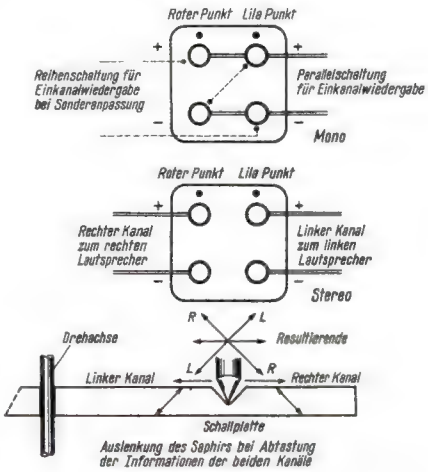


Bild 2. Schaltungsmöglichkeiten des STK 490. Der rechte Kanal ist an den herausgeführten Anschlüssen des Systems mit einem -R-oten (rot = red, rechts = right) Punkt, der linke Kanal mit einem -L-ila (lila = lilac, links = left) Punkt gekennzeichnet. Bei den beiden oberen Skizzen ist das System von hinten gesehen, die Anschlüsse stehen seitenverkehrt zu den Flanken der binauralen Tonspur

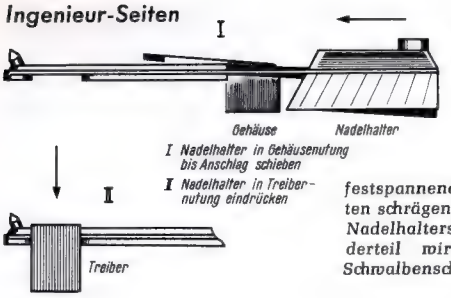


Bild 3. Nadelhalterwechsel beim STK 490. Der Kunststoff - Nadelhalter wird von hinten in die schwalbenschwanzförmige Führung des Gehäuses bis zum Anschlag geschoben und zentriert sich dabei selbständig festspannend mit Hilfe eines angespritzten schrägen Keils am hinteren Teil des Nadelhalters. Das saphirarmierte Vorderteil wird gleichfalls von einer Schwalbenschwanzführung des Treibers gehalten

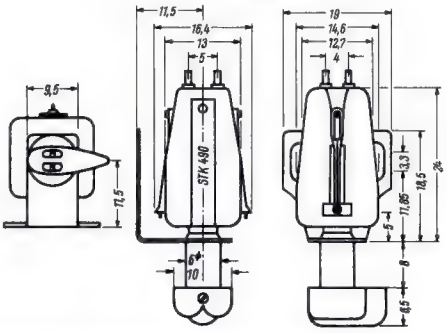


Bild 4. Einbaumaße des STK 490 bei Verwendung des Standard-Einbauwinkels

Technische Daten

Bezeichnung: STK 490-Stereo-Tonabnehmersystem (compatible)
Hersteller: F & H Schumann GmbH, Hinsbeck/Rhld.
Empfindlichkeit pro Kanal: 150 mV/cm/sec
Frequenzgang: binaural 20...12 000 Hz, monaural 20...16 000 Hz
Übersprechdämpfung: 20 dB bei 1000 Hz
Auflagedruck: 5 g
Rückstellkonstante: 1,5 g bei 60 μ Auslenkung
Intermodulation: 8 %/20 cm/sec
Isolationswiderstand: ≥ 50 MΩ
Pegeldifferenz der Kristallelemente: unter 3 dB
Saphirabstand, Spitze zu Spitze: 16,4 mm
Saphirverrundung: 15 μ für Stereorillen in 45°-Technik
Mikrorillen 45 U/min
Mikrorillen 33 U/min
55 μ für Schellackplatten 78 U/min
Anschlüsse: 4, pro Kanal 2
Anschlußleitungen: getrennte Abschirmung pro Kanal erforderlich.
Schaltungsmöglichkeiten: Stereo = 2 Kanäle einzeln,
Mono = 2 Kanäle parallel oder 2 Kanäle in Reihe
Gewicht: 5 g ohne Befestigungswinkel

Da bei dem System alle vier Anschlüsse herausgeführt sind (vgl. Bild 1), können sowohl Reihen- wie auch Parallelschaltungen bei Mono-Abtastung gewählt werden. Die Bezeichnung des rechten Kanals erfolgt an den nach *Bild 2* herausgeführten Anschlüssen des Systems mit einem-R-oten (rechts) Punkt, die des linken Kanals mit einem -L-ila (links) Punkt. Bei Stereoabtastung ergeben die vier getrennten Anschlüsse, im Gegensatz zu drei Anschlüssen mit gemeinsamer Minusleitung, die Möglichkeit, Verstärker mit Wechselstrom- und Allstrom-Netzteil gemeinsam zur stereofonischen Wiedergabe zu benutzen. Man kann beispielsweise mit zwei Radiogeräten mit gutem Nf-Teil eine verblüffend gute stereofone Wiedergabe erzielen, so daß die Wiederbenutzung älterer Empfänger möglich wird.

Die Zuleitungen sollen in jedem Falle einzeln abgeschirmt vom Tonabnehmersystem zu den Verstärkereingängen geführt werden, um ein störendes Leitungsübersprechen, das Werte bis zu 5 dB annehmen kann, zu vermeiden. Besondere Beachtung ist hierbei auch den Mono-Stereoschaltern in Plattenspielern zu widmen. Auch hier ist Einzelschirmung zweckmäßig.

Stereofone Schallplatten sind folgendermaßen genormt:

Rechter Lautsprecher – rechter Kanal = Tonspurflanke zur Außenseite der Platte

Linker Lautsprecher – linker Kanal = Tonspurflanke zur Innenseite der Platte

Daher erscheinen, weil jeweils die der Flanke gegenüberstehenden Kristallelemente erregt werden, die Anschlüsse auf der Rückseite des Systems STK 490 umgekehrt.

Das Auswechseln der Nadelhalter erfolgt sehr einfach. Eine selbstzentrierende Schwalbenschwanzführung im Gehäuse *(Bild 3)* gibt dem Nadelhalter stets den gleichen zentrischen Sitz zum Treiber, der gleichfalls mit einer selbstklemmenden schwalbenschwanzförmigen Nute den vorderen Nadelhalter umfaßt.

Das System STK 490 wird in zwei Ausführungen geliefert. Als Standardausführung mit einem Saphir von 15 μ Spitzenverrundung für binaurale und monaurale Abtastung von Mikrorillen mit einer Rillenabrundung von 5 μ und 7,5 μ bei Rillenbreiten von 40 μ und 55 μ. Für die Abtastung von Schallplatten mit 78 Umdrehungen ist ein Nadelhalter mit einem Saphir von 55 μ Spitzenverrundung vorhanden. Der Auflagedruck ist 5 g. Für Studiozwecke gibt es die Hi-Fi-Ausführung mit einem Saphir von 12,5 μ Spitzenverrundung für Stereoplatten und einen Saphir von 25 μ für monaurale Mikrorillenplatten, Auflagedruck 4 g.

Die Außenmaße des Systems STK 490 wurden denen der bisherigen Monosysteme so weitgehend angepaßt *(Bild 4)*, daß das Auswechseln gegen diese in vielen Tonarmen auf keine Schwierigkeiten stößt. Auch sind die modernen Laufwerke so ausgelegt, daß sie noch bei dem verminderten Auflagedruck sicher ausschalten. Beim Einsetzen des Stereosystems wird sich allerdings eine Justierung der Tonarmfeder, die den Auflagedruck bestimmt, auf 5 g nicht vermeiden lassen. Sehr oft genügt auch das Anbringen eines kleinen Gegengewichts am Tonarm.

Betrachtungen über die Wirkungsweise von Tauchspul-Richtmikrofonen

Von Dr. Kurt Schaffran

In der neuzeitlichen Schall-Aufnahmetechnik sind Richtmikrofone sehr wichtig, man denke z. B. an die Stereofonie. Die folgenden theoretischen Untersuchungen behandeln ein spezielles Mikrofonsystem mit einem akustisch phasendrehenden Glied, bestehend aus einer Masse M und einem Reibungswiderstand R.

Die Wirkungsweise von Mikrofonen mit einseitiger Richtcharakteristik kann man auf verschiedene Weise erklären. Einmal kann man nach dem Superpositionsprinzip vorgehen, das in der Praxis durch die elektrische Zusammenschaltung eines Druckempfängers (mit kugelförmiger Richtcharakteristik) und eines Gradientenempfängers (mit achterförmiger Richtcharakteristik) zu verwirklichen ist.

In den letzten Jahren sind jedoch einige Konstruktionen bekannt geworden, die den Aufwand von zwei schallaufnehmenden Organen vermeiden und mit nur einer Membran auskommen. Auch in diesem Falle kann man das Superpositionsprinzip zur Erklärung der Wirkungsweise heranziehen.

Zu denselben Resultaten gelangt man aber auch, wenn man sich ein Gradientenmikrofon mit phasendrehenden Netzwerken vorstellt. An diese Netzwerke sind besondere Anforderungen zu stellen, um eine frequenzunabhängige Richtwirkung zu erzielen.

In folgender Arbeit soll gezeigt werden, wie nach der allgemeinen Theorie der phasendrehenden Netzwerke die Elemente eines Tauchspulmikrofons mit einseitiger Richtcharakteristik bestimmt werden und wie die Schwierigkeiten bei der Herabsetzung der Resonanzfrequenz der Membran an die untere Grenze des Übertragungsbereiches behoben werden können. Weiter wird das Superpositionsprinzip angewendet und ein Vergleich der Ergebnisse gebracht. Bekanntlich [1] ist die Bewegung zweier benachbarter Luftteilchen in einer sich periodisch fortpflanzenden Schallwelle um den Winkel

$$\varphi_0 = \frac{\omega}{c} d \qquad (1)$$

in der Phase verschieden. Darin bedeuten:

$\omega = 2\pi f$ Kreisfrequenz

f = Frequenz in sec^{-1}

d = Abstand der Teilchen in Fortpflanzungsrichtung in cm

c = Schallgeschwindigkeit = $3{,}3 \times 10^4$ cm/sec.

Bei der Grenzfrequenz

$$f_g = \frac{c}{2d} \qquad (2)$$

erreicht der Druckunterschied Δp zwischen den beiden Punkten im Abstand d sein Maximum mit 2p. Dies tritt ein, wenn $\varphi_0 = \pi$ oder $d = \frac{\lambda}{2}$ ist. Für alle Winkel $\varphi_0 \ll \pi$ gilt für die Druckdifferenz

$$\Delta p = p\varphi_0 = p \frac{\omega}{c} d \qquad (3)$$

Aus (3) erkennt man, daß die Druckdifferenz für alle Abstände $d \ll \frac{\lambda}{2}$ proportional mit der Frequenz und dem Abstand d zunimmt.

Liegt die Verbindungslinie der beiden Punkte nicht in der Fortpflanzungsrichtung der Schallwelle, so gilt für beliebige Zwischenrichtungen

$$\varphi = \varphi_0 \cos \alpha \qquad (4)$$

FUNKSCHAU

mit Fernseh-Technik und **Schallplatte und Tonband**

Fachzeitschrift für Funktechniker

Redaktion:

Otto Limann und Karl Tetzner

30. Jahrgang

1958

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Stichwort-Verzeichnis des Hauptteils

Das nachstehende alphabetisch geordnete Stichwortverzeichnis enthält sämtliche Aufsätze und Berichte des mit großen Seitenzahlen durchnumerierten Hauptteiles, jedoch wurden Kurz-Notizen von reinem Nachrichten-Charakter nicht aufgenommen. Um dem funktechnisch tätigen Leser das schnelle Auffinden bestimmter technischer Themen zu erleichtern, wurden zahlreiche Beiträge an mehreren verschiedenen Stellen aufgenommen. Sammel-Stichworte, unter denen sich eine alphabetische Zusammenstellung der aus dem betreffenden Gebiet stammenden Arbeiten befindet, wurden kursiv gedruckt. – Eine Seiten-Übersicht des Haupt- und Nachrichtenteils befindet sich auf der letzten Seite.

Die erste schräg gestellte Zahl bezeichnet das Heft, die zweite hinter dem Schrägstrich die Seite. Eingeklammerte Seitenzahlen bedeuten die kleinen Seitenzahlen des Nachrichtenteils.

A

Abschirmkabinen 12/304
Abstimmanzeige bei Fernsehempfängern, allgemein 9/211
– Bild-Dirigent 9/221
– Bildpilot 3/74, 12/296
– mit Hilfe der Fernseh-Bildröhre 2/38, 9/210
– mit Magischem Band 9/219, 9/220
– Visiotest 9/222
Akustische Probleme bei Fernseh-Studioübertragungen 8/189
Akustischer Schalter mit Schalttransistor 23/540
Alarmanlage mit Fotozellen-Relais 15/367
Allbandkreis 10/255
Amateur, siehe auch KW-Amateurtechnik
Amateurempfänger. Bessere Verständlichkeit und mehr Trennschärfe beim A. 3/73
Amateurfunk, seine Wandlungen 2/29
Amateur-Nachrichten 9/232, 10/256, 14/346
Amateursender ohne Umschaltung in der Endstufe 10/254
Ampex-Vorführungen 5/118, 19/438, 21/482
Amplitudenbegrenzung und Demodulation beim Verhältnisdetektor 19/443
AM-Überlagerungs-Empfänger mit Transistoren 4/91
Anpassung in Empfangsantennenanlagen 22/517
Anschlußdrähte bei Kleinst-Spulenkörpern 8/192
Anspruchslose Rundfunkhörer 10/247

Antennen

Anpassung in Empfangsantennenanlagen 22/517
Antennen auf der Deutschen Industriemesse Hannover 9/244
– -Filter, universelles 10/253
– für Amateur- und Kleinstationen im UKW- und Dezimeterwellen-Bereich 6/131
– -Prüfgerät für Band I und III 1/17
– -Spannungsregelung, automatische 6/133
– -Verstärker 1/23, 7/160
Autoantennen nicht mehr zerstört 9/210
Breitbandantennen, preisgünstige 13/327
Frequenzweichen für Empfangsantennen 2/31
Gemeinschaftsantennenanlage, Gedanken dazu 17/397
Phasenschieber zum Unterdrücken von Störmustern 3/57
Reichweitenprobleme und Superantennen 6/131, 13/(594)
Zusammenschalten von Fernsehantennen 14/348

Anzeigeröhre für Zahlen 20/462
Aufgaben. Vor großen A. 1/1
Aufnahmewagen des Tonamateurs 1/2
Aus der Normungsarbeit 1/4, 3/63, 6/130, 14/342, 17/404, 19/445
Aussetzfehler-Anzeigegerät 5/107

Ausstellungen und Tagungen

Bayerischer Bergtag 1958 23/548
Brüssel 14/336, 21/490
Deutsche Industriemesse Hannover 1958 9/209, 9/242, 11/271, 11/287, 12/301
Fachabteilung „Schwachstromtechnische Bauelemente" tagte 21/506
IARU-Kongreß in Bad Godesberg 18/430
Kommerzielle Nachrichtengeräte und Hf-Transistoren 23/533
KW-Amateure aus aller Welt in Bad Godesberg 16/373
London 25. Nationale englische Radioausstellung 1958 19/439
Weinheim, Tagung der Ultrakurzwellen-Amateure 20/476
Zürich – Schaufenster nach Übersee 19/442

Aussteuerungsanzeiger mit Germaniumdiode 2/46
Autoantennen nicht mehr zerstört 9/210
Autoempfänger des Jahrganges 1958/59 7/169, 14/341
–, Licht- und Schattenseiten 18/417
– mit der Röhre ECF 83 7/157
– mit Niedervolt-Röhren 14/337
–, Qualitätsprüfung im LKW-Betrieb 10/248
Automatische Feinabstimmung im Fernsehempfänger 9/214, 11/279, 17/401
– Lautstärkeregelung bei Telegrafieempfang 23/548
Auto-Silo 15/364

B

Baby-Sitter, elektronischer 9/232, 19/438
Band-Converter für KW-Amateurempfänger 20/473
Bastlerheim 4/82
Bauakustik, Meßverfahren 16/383

Bauanleitungen

Audion-Röhrenvoltmeter M 583 21/495
Fernseh-Antennenprüfgerät für Band I und III 1/17
Gegensprechanlage mit Transistorverstärkern 2/39
Geiger-Müller-Zähler M 576 15/355
Hi-Fi-Steuerverstärker 6/139
Kleinempfänger mit zwei Röhren 9/229
Koffer-Magnettongerät 8/197, 10/263
RC-Meßbrücke mit Transistoren 15/365
Röhrenvoltmeter M 583 21/495
Taschenempfänger in Subminiaturbauweise 5/109
– mit Transistoren 3/61
Transistorsuper mit einfacher oder Gegentakt-Endstufe 7/167
Transistorvoltmeter M 584 24/573
Verstärker für 6 Watt mit kleinen Abmessungen 22/523
Wechselstrom-Einkreiser UN 48 20/467
Zweiröhren-Superheterodyne-Empfänger für Mittelwellen 14/347

Bauelemente, Vereinheitlichung durch geätzte Schaltungen 11/281
Bauer-Filmpost 10/252
Baukastenprinzip, Regietische 1/9
Bauteile für Taschensuper aus Japan 7/150

Berufskunde, Ausbildung

In Elektronen denken 13/329
Private Technische Lehranstalt in München 16/374
Was ist 1 Volt? 17/409

Beschallung von Freiflächen 9/228
Bildaufzeichnung auf Magnettonband 5/118, 21/482
Bild-Dirigent, eine neuartige Abstimmanzeige 9/221
Bildröhre mit 110°-Ablenkung 7/179
Bildröhrenschutzschaltung im Projektions-Fernsehgerät 8/186
Blauschriftröhre auf der Weltausstellung 10/248
Blitzgerät mit Transistoren 9/226
Breitbandantennen, preisgünstige 17/398
Brücken-Röhrenvoltmeter 12/310, 16/376
Brummkompensation, ungewöhnliche 14/348
Brummunterdrückung beim Fernsehempfänger 8/185

D

Dämmerungsschalter 2/44
Dämpfungsfaktor in der Hi-Fi-Technik 10/267
Dauermagnete, neuer und leistungsfähiger 2/30
Demodulation und Amplitudenbegrenzung beim Verhältnisdetektor 19/443
Detektorempfänger mit Rückkopplung 19/455
Dezimeter-Richtfunk, Umlenkspiegel 3/67
Dezimeterwellen-Abstimmteile 13/319, 13/322, 15/351
Dezimeterwellenbereich. Feldstärkemessungen im D. 9/224
Dia-Geber für Fernsehstudios 22/508
– vom Tonband gesteuert 2/45, 11/276
Diamantspitzen für Tonabnehmer 10/249
Diktiergerät durch Schreibmaschine gesteuert 4/88
Diodenanschlußbuchse für Tonbandgeräte 19/454
Doppelmischung im UKW-Reisesuper 7/155
Drehkondensator-Kapazität bei axialer Verschiebung des Rotors 21/486
Dröhnbässe bei Großlautsprecher 15/370
Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertrager 1/5, 2/41, 3/77, 4/95, 5/121, 7/173, 8/201
Druckkammersystem und Geschwindigkeitstransformation 4/85
Dynamikausweitung und -kompression 13/318
Dynamikregelung mit der Glühlampenbrücke 23/552

E

Echoeffekt 16/388
Edison-Phonograph (Historische Aufnahmen auf alter Spurlage) 17/400
Edisons Phonograph als Sprach- und Singmaschine 21/482
Einseitenbandmodulation für Amateure 16/390

Elektroakustik

Akustischer Schalter 23/540
Elektroakustik in Hannover 9/242, 11/287
Großanlagen für Mehrprogrammbetrieb 1/9
Nachhallgeräte für Lautsprecheranlagen 23/534
Pflichtempfangs-Schaltungen 22/513
Raum- und Bauakustik, Meßverfahren 16/383

Elektrolytkondensatoren-Prüfgerät 19/446
Elektronenblitzgerät 9/226, 11/285, 18/421
Elektronenblitzgeräte der Industrie 23/549
Elektronenblitzgerät EL 581 18/421
Elektronische Musik 17/399
Elektronischer Umschalter für Oszillografen 18/424
Elektronisches Gedicht 21/490

Empfängerberichte

Braun-Dolly, Transistorempfänger mit KW-Bereich 21/493
Braun-Transistor-Taschensuper T 3 21/494
Grundig-Musikgerät 50 – ein AM-Super ohne Zf-Verstärkung 15/358
Grundig-Super 87 16/392
Loewe-Opta-Meteor 2781 W 12/311
Rundfunkempfänger 1958/59 13/315
Saba-Exportempfänger UW 285 ZL 9/239
Schaub-Lorenz-Musiktruhe Ballerina-Konzert-Stereo 59 18/431
Schaub-Lorenz-Reisesuper Amigo 58 U 7/155

Empfänger für drahtlosen Alarm 14/336
– für unterwegs 7/149
– mit freier Energie 23/544
Empfängertechnik, kommerzielle 21/481
Energie vom Ortssender 23/544
Entzerrung von Schallplatten-Schneidkennlinien 15/359, 16/386
Erdsatelliten, siehe Satelliten
Export-Rundfunkempfänger, neue 11/280

Fachkatalog, ein neuer 5/125

Fachliteratur

Behn und Diefenbach, Die Kurzwellen 13/(626)
Bergtold, Die große Elektro-Fibel 19/458
–, Die große Rundfunkfibel 3/66
Blätter zur Berufskunde, Band III, Elektroingenieur 5/116
Blechschmidt, Präzisionsmessungen von Kapazitäten, Induktivitäten und Zeitkonstanten 3/68
Büscher, Kleines ABC der Elektroakustik 5/116
Dein Film 3/68
Deutscher Ingenieurschul-Führer 5/116
Diefenbach, Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang 22/520
–, Vademekum für den Kurzwellenamateur 10/262
DIN-Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse 22/520
Dosse, Der Transistor 10/261
Elektrowerkstoffe 22/520
Elsners Taschen-Jahrbuch für Funk und hochfrequente Elektronik 1958 10/262
Fachkunde für metallverarbeitende Berufe 5/116
Feldtkeller, Tabellen und Kurven zur Berechnung von Spulen und Übertragern 12/(575)
–, Theorie der Spulen und Übertrager 22/520
Fertigkeiten für Elektro-Berufe 19/458
Fischer, Dokumente zur Geschichte des deutschen Rundfunks und Fernsehens 13/(626)
Führer durch die technische Literatur 19/458
Gönningen, Der Papier-Kondensator 19/458
Grundlehrgang Metall 20/472
Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1957/58 1/16
Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker 5/115
Hildebrand, Amateur-Elektronik 12/(575)
–, Ferngelenkte Automodelle mit röhrenlosen Empfängern 20/472
–, Mehrkanalsteuerungen für Flug-, Auto- und Schiffs-Modelle 20/472
–, Transistor-Technik 12/(575)
Hönger und Reuber, Fernsehröhren, Eigenschaften und Anwendung 5/116
Huber, Trockenbatterien 12/(575)
Internationales Handbuch für Rundfunk und Fernsehen 1958 13/(626)
Jacobs, Lehrgang Radiotechnik 19/458
Junghans, Magnetbandspieler-Selbstbau 10/262
Kammerloher, Schwingungskreise, Leitungen und Antennen 1/16
Kleen und Pöschl, Einführung in die Mikrowellen-Elektronik, Teil II: Lauffeldröhren 24/572
Knobloch, Der Tonband-Amateur 24/572
Kristalldioden- und Transistoren-Taschentabelle 13/(626)
Kunze, Funktechniker lernen Formelrechnen, Band II 12/(575)
Lange, Empfänger-Schaltungen der Radio-Industrie 10/262
Mende, Fernsehantennen-Praxis 24/572
–, Kleines Praktikum der Gegenkopplung 3/68
–, Praktischer Antennenbau 13/(626)
Mengede, Einführung in die Technik selbsttätiger Regelungen 5/116
Meyer, Moderne Funkortung 22/520
Nachrichtentechnische Fachberichte, Band 6 10/262
Netzwerksynthese 22/520
Pitsch, Hilfsbuch für die Funktechnik 5/115
Praktische Hilfsmittel für Werkstatt und Betrieb 22/520
Ratheiser, Röhren-Handbuch 5/115
Renardy, Leitfaden der Radio-Reparatur 20/472
Richter, Atomstrahlen – Geigerzähler 22/520
–, Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie 1/16
–, Neues Bastelbuch für Radio und Elektronik 5/116
Rint, Lexikon der Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik 10/262
Röhren-Taschen-Tabelle 10/262
Röwer, Werkstoffe der Fernmeldetechnik 3/68
Rohde & Schwarz-Mitteilungen 19/458
Rose, Fachkunde für Radio- und Fernsehtechniker 24/572
–, Formelsammlung für den Radiopraktiker 5/116
Rottgardt, Berthold und Lutz, Fernsehbildröhren für Schwarz-weiß-Fernsehen 10/261
Schiffel und Woletz, Die Prüfung des Zwischenfrequenz-Verstärkers und Diskriminators beim UKW-Empfänger 19/458
Schröter, Theile und Wendt, Fernsehtechnik I 24/572
Steinhauser, Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure 22/520
Stellrecht und Miram, Englisch für Radiopraktiker 13/(626)
Taschenbuch der Hochfrequenztechnik 5/115
Taschenbuch für Elektromeßtechnik 13/(626)
Telefunken-Laborbuch 3/66
Valvo-Berichte 1/16, 19/458
Valvo-Spezialröhren-Handbuch 1958 22/520
Vogt, Die Erfindung des Tonfilms 10/261
Voß, Fernsehen – neu geschaute Welt 3/68
Wagner, Transistoren in der Impulstechnik 19/458
Weiß, von, Allgemeine Elektrotechnik 24/572
Williges, Lautsprecher-Taschenbuch 5/116

Fehlersuche bei Transistor-Oszillatoren 9/230
Fehlersuchgeräte für Transistorempfänger 18/428
Fehlersuchgerät für Wackelkontakte 20/469
Feinabstimmung, automatische, beim Fernsehempfänger 9/214, 11/279, 17/401
Feldstärkemessungen im Dezimeterwellenbereich 9/224
Fernbedienung der Lautstärke bei Fernsehgeräten 9/217
–, ohne Kabel 21/482
Ferngesteuerte Hand 21/482
Fernlenkmeisterschaften 1958 16/389, 18/418
Fernseh-Antennenverstärker 7/160
– -Armbanduhr 12/296
Fernsehaufzeichnung auf Magnetband 5/118, 17/398, 19/438, 21/482
Fernsehband IV und V jetzt zusammengefaßt 8/182
Fernsehbrillen 16/396

Fernsehempfänger

Abstimmanzeige 9/211, 11/277
– auf der Fernseh-Bildröhre 2/38
– Bild-Dirigent 9/221
– Bildpilot 3/75, 12/296
– mit Magischem Band 9/220
– Visiotest 9/222
Amerikanische Norm auf deutsche umstellen 12/305
Automatische Feinabstimmung 9/214, 11/179
– Helligkeits- und Kontrastregelung 3/60
Dezimeterwellen-Abstimmteile 13/319, 13/322, 15/351
Entwicklungstendenzen der neuen Fernsehempfänger 9/211
Fernbedienung der Lautstärke 9/217
Fernsehempfänger mit geringen Laufzeitabweichungen 5/113, 7/165
– mit Tonbandanschluß 10/251
– mit Transistorbestückung 14/336
– mit 110°-Bildröhre 7/179, 15/351
– -Schaltungstechnik, Feinheiten 17/401
–, transportable 19/440
Geist, vorlaufender 5/117
Großflächen-Abstimmanzeige im Luxus-Chassis 9/210
Helligkeitsautomatik bei den neuen Philips-Empfängern 9/210
Hochspannungserzeugung und -regelung, Bildröhrenschutzschaltung und Schärfesteuerung im Saba-Projektions-Fernsehgerät 8/186
Ionenfalle der Bildröhre 8/187
Kanalschalter mit gedruckten Spulen 8/188
Kontrast- und Helligkeitsautomatik 5/117
Motor-Senderwahl 11/277
PM 84 – ein Abstimmanzeiger für Fernsehgeräte 9/219
Schaltungsfeinheiten neuer Fernsehempfänger 11/277
Scharfabstimmung, automatische, beim Wega-Fernsehautomat 22/515
Störaustast-Schaltung 13/325
Störaustastung, Steilregelung und Brummunterdrückung 8/185
Störstrahlungsfeldstärke in Band IV/V 3/53
Synchronisationsschaltung bei den Philips-Empfängern Leonardo-Spezial und Raffael-Spezial 16/379
Tuner (Fernseh-Tuner) 9/213
UHf-Tuner mit 2 × PC 86 13/319, 13/322
Umstellung von amerikanischer auf deutsche Norm 12/305
Videoverstärker mit Scharfzeichner und Leuchtfleckenunterdrückung 1/24
Viernormen-Fernsehempfänger 9/215
Zeilenautomatik 9/216

Fernsehen

Aktuelle Probleme (Dezimeter-Tuner, 110° und Farbe) 15/351
Band-I-Senderantenne mit Ausblendung 22/508
Band-IV-Sender 12/301
Elektronisches Testbild des SWF 11/272
Farb-Fernsehkamera mit Transistoren 12/296
Farbiges Fernsehen (Mehr Mut zu Experimenten) 8/181
Fernseh-Gleichkanal-Relais Kreuzeck 7/163
– -Frequenz-Umsetzer 12/296, 24/560
Fernsehkamera für Sonderzwecke 8/182
–, vollautomatische 12/302
Fernseh-Prüfgenerator mit Transistoren 14/342
Fernsehsender-Tonteil 6/130
Fernseh-Studioübertragungen, akustische Probleme 8/189
Prüfzeilenverfahren beim Fernsehen 6/135
Störungen durch UKW-Rundfunkempfänger 12/309
Übertragungsgerät für Kleinbild-Diapositive 3/59
Zeitlupen-Fernsehen 20/461

Fernseh-Service

Abstimmanzeige am Fernsehempfänger als Hilfsmittel für die Antennen-Einpeilung 5/127
Abstimmkeil ändert sich nicht 23/556
Autospiegel als Einstellhilfe 17/412
Balken, siehe Querstreifen
Bauchtanz 18/434
Bildamplitude schwankt 10/270
Bild an den Rändern dunkler 13/334
– bricht kurzzeitig zusammen 13/334
Bilder ineinandergeschoben 23/556
Bild erscheint dreimal 3/80
– fällt aus – Ton bleibt einwandfrei 6/146
– fehlt 21/504
– flau 20/480, 22/530
Bildgeometrie gestört 22/530
Bildhelligkeit schwankt 7/178
– ungleichmäßig 14/350
– verschwindet 24/580
– zu gering 7/178, 12/314, 18/434, 21/503
Bildkontrast zu gering 4/100, 6/145
Bild läuft durch, Zeile steht 14/350
– liegt nicht in der Mitte 7/178
– mit hellem Streifen 20/480
– mit senkrechten Falten 8/206
– mit S-förmiger Verzeichnung 13/334
Bildrand ausgezackt 3/80
Bildröhre läßt nach 2/50
– mit Elektrodenschluß 6/146, 23/555
Bild schrumpft langsam am unteren Rand 19/459
– schrumpft und dehnt sich 20/480
– setzt aus durch schadhaften Kondensator im Nachbarton-Saugkreis 14/350
Bildstand unstabil 17/412
Bildsynchronisation fehlt 4/100
– versagt zeitweilig 9/241
– wird durch den Kontrastregler beeinflußt 1/26
Bild und Ton verrauscht 12/313
– und Ton verschwinden 17/412
Bildvergrößerung bei abnehmender Helligkeit 4/99
Bild verrauscht nach 10 Minuten Einschaltzeit 22/530
– verschwindet langsam 18/434
– wird schlechter durch schadhaften Koppelkondensator 3/80
– wird von unten nach oben dunkler 20/480
– zeitweise negativ 12/314
– zittert vertikal 20/479
– zu dunkel (Nicht der Ionenfallenmagnet, sondern die abgesunkene Hochspannung ist schuld) 16/394

Bild zu dunkel wegen fehlender Ionenfalle 13/333
– zu niedrig 6/146, 9/241, 21/504
– zu schmal 23/555
Brummen durch ausgefallenen Katoden-Kondensator 3/79
– im Fernsehton 11/292
– in der Ton-Endstufe 12/314
Elektronenschluß in der Bildröhre 23/555
Fernsehantenne versorgt auch den Rundfunkempfänger 6/145
Funkenstörungen im Ton 9/241
Gerätesicherung schlägt durch 18/433
Helligkeit nicht regelbar 18/434, 21/504
Hochspannung fehlt oder reicht nicht aus 13/333, 17/412, 14/460
Hochspannungsmeßgerät für Bildröhren 16/394
Hochspannungsüberschläge 13/334, 20/480
Horizontale Streifen oder Linien siehe „Querstreifen"
Impulstrennstufe fällt aus 12/313
Kontrastregler beeinflußt die Bildsynchronisation 1/26
Linearität fehlt 2/49
Moiré-Störungen durch Eigenpfiffe 11/292
Querstreifen. Helle breite Qu. mit ungleichem Zeilenabstand 8/206
– (Horizontale Linien im Fernsehbild) 19/460
– (Schwarzer Balken am oberen Bildrand) 16/394
– (Störende horizontale Balken) 5/126
Regelspannungserzeugung fehlerhaft 11/292
Schattenstreifen, senkrechte 13/334
Schwarzer Balken am oberen Bildrand 16/394
Senkrechte Falten im Bild 8/206
– Streifen 13/334
Siebwiderstand überlastet durch schadhaften Kondensator 5/126
Statisches Voltmeter für den Fernseh-Service 1/25
Synchronisation setzt aus 5/126, 15/372, 22/530, 23/556
Synchronisierung siehe „Synchronisation" und „Bildsynchronisation"
Ton bleibt aus 6/146
Tonstreifen im Bild 10/270
Vertikalablenkung fehlt siehe „Zeilenfrequenz fehlt"
Waagerechte Streifen siehe „Querstreifen"
Zeilenabstand ungleich 8/206
Zeilenfrequenz fehlt oder setzt aus 1/26, 23/555, 23/556
Zeilenfrequenzregler richtig einstellen 10/270
Zeilen reißen aus 7/177, 17/412, 21/504
– S-förmig verschoben 23/556
– synchronisieren nicht 10/270, 23/556, 24/580
Fernsprechkabel Europa-Nordamerika 3/54
Flughafenradar in Wien 7/150
Flugzeugverstärker, transistorisierter 17/398
FM-Prüfsender mit ECC 81 22/516
Fotozellen-Relais für einen automatischen Türöffner 15/368
– in einer Alarmanlage 15/367
Frequenzweichen für kombinierte Empfangsantennen 2/31
– für Zweikanal-Verstärker 7/174
Funksprechgerät für den Lotsendienst 4/89
Funkstörungs-Grenzwerte für Rundfunk- und Fernsehempfänger 14/340

G

Geätzte Schaltungen

Geätzte Schaltungen (bzw. gedruckte Schaltungen) 9/212, 9/223, 12/297, 19/441
–, die erste Taktstraße 20/462
– fördern die Vereinheitlichung von Bauelementen 11/281
–, Lötmittel 16/393, 23/555
–, Versuchsausführungen 14/349
Gedruckte Schaltungen siehe „Geätzte Schaltungen"
– Spulen im Fernseh-Kanalschalter 8/188
Gegensprechanlage, einfache 3/70
– mit Transistorverstärkern 2/39
Gegentaktendstufe bei einem Transistorsuper 7/167
Geiger-Müller-Zähler M 576 15/355
Geisterbild, vorlaufendes 5/117
Gemeinschaftsantennenanlage. Gedanken zur G. 17/397
Geophysikalisches Jahr 9/231
Geräuschwiedergabe durch Lautsprecher 4/83
Geschwindigkeitstransformation im Druckkammersystem 4/85
Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter mit hochohmigem Eingang 23/542
Gleichspannungswandler für kleine Leistungen 7/161
– mit Transistoren für Flugfunkgeräte 10/248
Glimmlampe. 1,5 Volt mit der Glimmlampe angezeigt 1/22
Großflächen-Abstimmanzeige im Luxus-Chassis 9/210
Großsenderbau, seine Tendenzen 22/507
Gummihammer, elektronischer 20/469
Gummilinse 12/296

H

Halbleiter

Diffusionstransistoren für Kurzwellen, UKW und Fernsehen 20/464
Fotodioden 11/286
Halbleiter, neue und ihre Schaltungen 11/283
Halbleiterverstärker (Tecnétron) 9/224
Kurzwellentransistor OC 170 20/465
Siliziumdioden 11/286, 22/519
Silizium-Fotoelemente 11/286
– Vierschicht-Schaltdiode 19/438
Sollwertmesser mit Silizium-Flächendioden 4/94
Tecnétron 9/224
Transistoren, neue 20/463
Zenerdiode als Spannungsnormal 16/378
Zenerdioden mit Transistorschaltungen 20/464
Hellfax-Blattschreiber 12/302
Helligkeitsautomatik bei Fernseh-Empfängern 5/117, 9/210
Helligkeitsregelung für Fernsehempfänger 3/60
Helligkeits- und Kontrastautomatik im Fernsehempfänger 5/117
Helltastgerät zum Sichtbarmachen der Prüfzeile 19/448
Hi-Fi-Anlage 10/268, 21/499
– -Expander 13/317
– -Technik, Dämpfungsfaktor 10/267, 15/352
– -Verstärker in Ultralinearschaltung 15/369
– -Verstärker mit Speicherbetrieb 16/377
Historische Aufnahmen auf alter Spurlage 17/400
Hochfrequenz-Geräte-Gesetz 2/50, 14/335
Hochspannungserzeugung im Projektions-Fernsehgerät 8/186
Hörbrille 11/285
Hörgerät mit Transistoren 12/300
Hohlleitertechnik 10/257
Holzarbeiten, Universal-Werkzeug dafür 8/205

I

Impulstechnik, Einführung 16/375, 17/407, 18/427, 19/449, 22/512, 23/541
Ionenfalle der Bildröhre 8/187, 11/272

J

Japanische Bauteile für Taschensuper 7/150
Japanischer Transistor-Taschensuper 7/150
– UKW-Transistorsuper 21/494

K

Kapazitätsmesser, direkt zeigender 1/21
Kennlinienfelder rückgekoppelter Röhren 1/15
Keramik-Tonabnehmersysteme der Elac 21/489
Klangtastensätze, ihre Konstruktion 5/111
Klang- und Lautstärkeangleich 5/104
Kleben von Tonbändern 1/11, 16/387
Kleinempfänger für Kurzwellenempfang 5/119
– mit zwei Röhren 9/229
Kleinkondensator. Welcher K. ist zu wählen? 23/551
Kleinsender, Leistungsmessung 20/475
Kleinspannungsquelle, umpolbare 18/424
Kleinstoszillograf mit Subminiaturröhren 22/509, 23/535, 24/560
Klein-Tonbandgeräte 9/237
Kleinverstärker für die Schallplattenbar 1/10
Kofferempfänger. Vom K. zum Taschensuper 5/102
Kommerzielle Empfängertechnik 21/481
– Funkgeräte auf der Deutschen Industriemesse Hannover 9/242
– Nachrichtengeräte 23/533
Kompromiß gesucht 3/53
Kondensatoren, Stromstoßfestigkeit 16/382
Kondensatorprüfung 7/176
Kontaktfehlersuchgerät 12/304
Kontrastauge 17/401
Kontrastregelung für Fernsehempfänger 3/60
Kontrast- und Helligkeitsautomatik in einem modernen Fernsehempfänger 5/117
Kreisgüte im 10,7-MHz-Verstärker 9/225
Kreuzeck, Fernseh-Gleichkanal-Relais 7/163
Kundendienstschriften (Größere Abhandlungen; sonstige Kundendienstschriften siehe Nachrichtenteil) 2/50, 12/295

KW-Amateurtechnik

Allbandkreis 10/255
Antennenfilter, universelles 10/253
Band-Converter für KW-Amateurempfänger 20/473
Einseitenbandmodulation 16/390
Grid-Dip-Meter mit Niedervoltröhre 20/476
KW-Amateure aus aller Welt in Bad Godesberg 16/373
– -Amateur-Empfänger 5/119, 5/120, 23/548
– -Amateur im Geophysikalischen Jahr 9/231
KW/UKW-Amateursender ohne Umschaltung in der Endstufe 10/254
Leistungsmessung an Kleinsendern 20/475
Modulationsarten-Umschalter in der Sender-Endstufe 20/475
Monitor zur Senderkontrolle 20/476
Motorisierte Kurzwellenamateure 16/389
Pendelempfänger für das 10-m-Band 20/476
Steuersender, Entwicklungsbericht 14/345
– mit Induktivitätsabstimmung 22/522
Tastklick durch Schalttransistor verhindert 14/346
Tast- und Schaltgerät für Amateursender 18/429
Telegrafie-Empfang bei voll wirksamer Empfängerregelung 23/548
– -Überlagerer und Magisches Auge in einer Röhre 14/346
Tragbarer Kurzwellenempfänger 22/521
UKW-Sender für das 2-m-Band 23/545

L

Laufzeitabweichungen in Fernsehempfängern 5/113, 7/165
Laufzeiten in Übertragungsanlagen 9/227
Lautsprecher-Anlagen mit Nachhallgeräten 23/534
Lautsprecherbox 14/344, 15/370
Lautsprecher, Getarnter FUNKSCHAU-L. 4/86
– in Hannover 11/287
– -Kombination für Hi-Fi 6/134
– und ihre Gehäuse 12/299
– und Lautsprechersysteme 4/83
–, wie steht es um ihn? 4/81
Lautstärkeangleich. Selbsttätiger Klang- und L. 5/104
Lautstärkemeßtechnik 23/553
LCR-gekoppelte Transistorverstärker 16/380
Leitlacke und Poliersilber 4/100
Leuchtfleckunterdrückung 1/24
Löschen von Tonbandaufnahmen 2/46
Lötmittel für gedruckte Schaltungen 16/393
Lotsendienst-Funksprechgerät 4/89

M

Magnetische Spannungsgleichhalter 7/175, 10/248
Magnetisch-induktive Übertragungsanlage 5/103
Magnetophon siehe „Magnetton"

Magnetton

Bandandruckvorrichtung aus Schaumgummiröllchen 10/252
Klein-Tonbandgeräte 9/237
Langspielband, reißfestes 20/478
Magnetophonbänder, technische Daten 9/228
Magnetophon KL 35 (Erzeugung eines Echoeffektes) 16/388
– KL 65 X 5/123, 24/578
Magnettonband, Eigenschaften 6/138, 9/228, 10/250
– zur Fernsehbildaufzeichnung 5/118
Magnettontechnik in Hannover 11/287
Reinigen von Tonbändern 10/252
Tonbandgerät in Kofferausführung 8/197, 21/501
–, Kleinstausführung 9/237
– Magnette für Batteriebetrieb 14/343
– Philips RK 40 20/477
– Saja-export M 5 23/554
Vervielfältigung von Tonbandaufnahmen 2/45
Vier Tonspuren auf Normalband 19/438

Max Eyth-Preisausschreiben 17/413
Mehrprogrammbetrieb. Elektroakustische Großanlagen für M. 1/9
Meßspannungsquelle für Oszillografen 22/528

Meßtechnik

Aussetzfehler-Anzeigegerät 5/107
Aussteuerungsanzeiger mit Germaniumdiode 2/46
Brücken-Röhrenvoltmeter 12/310, 16/376
Eine Million Ohm pro Volt 6/129
Elektroakustische Meßverfahren in der Raum- und Bauakustik 16/383
Fehlersuchgeräte für Transistorempfänger 18/428
Fernseh-Antennenprüfgerät für Band I und III 1/17
Fernseh-Prüfgenerator mit Transistoren 14/342
FM-Meßgenerator GM 2890 2/47
FM-Prüfsender mit ECC 81 22/516
Gerät zur Prüfung von Kondensatoren und Widerständen 7/176
Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter 23/542
Grid-Dip-Meter mit Niedervoltröhre 20/476
Hochspannungsmeßgerät für Bildröhren 16/394
Kapazitätsmesser, direkt zeigender 1/21
Kleinstoszillograf Minigraf 457 4/82, 17/404
– mit Subminiaturröhren 22/509, 23/535, 24/560
Lautstärkemeßtechnik 23/553
Magisches Röhrenvoltmeter 8/202
Meßgeräte in Hannover 12/302
Messungen mit einfachen Mitteln 15/371
Nordmende-Oszillograf UO 963 6/143
Ortung von Wackelkontakten 20/469
Prüfgerät für Elektrolytkondensatoren 19/446
– für Windungskurzschlüsse 4/99
Prüfung von Transistoren 5/106
RC-Meßbrücke mit Transistoren 15/365
Rechteckgenerator für 10 Hz bis 180 kHz 22/528
Rechteckschwingungen aus dem Tongenerator 21/498
Röhrenvoltmeter in Brückenschaltung 12/310, 16/376
Signalverfolger 1/25, 13/333, 24/561
Spannungsmessung in hochohmigen Stromkreisen 8/191
Sollwertmesser mit Silizium-Flächendioden 4/94
Statisches Voltmeter 1/25
Stromverstärkungs-Meßgerät für Transistoren 3/64
Transistorgenerator für Meßbrücke 18/435
Transistor-Metallsuchgerät 19/447
– Mischverstärker zum Einblenden von Frequenzmarken in Wobbelkurve 19/445
– -Prüfgeräte 24/562
Transistorvoltmeter M 584 24/573
Umschalter zur Darstellung von zwei Oszillogrammen auf einem Schirm 18/424
Universal-Meßinstrument mit Spannbandlagerung 6/147
Vielfach-Meßinstrumente mit neuen Ideen 18/436
Widerstandsmeßbrücke mit Verstärker 21/498
Zeitmarkengenerator zum Oszillografen 9/230

Meßwagen des Südwestfunks 6/130
Metallsuchgerät mit Transistorbestückung 19/447
Metz-Radio, 20 Jahre 24/581

Mikrofone

Mikrofone in Hannover 11/287
Mikrofonentsperrung bei einer Rufanlage 13/330
Mikrofon mit einstellbarem Frequenzgang 11/292
– und Tonband in der Hand des Amateurs 16/396
Tauchspul-Richtmikrofone, Betrachtungen über ihre Wirkungsweise 24/570
Mischpult (Ein kommerzielles Steuergerät) 22/525
Mischstufe, klirrarme für Schwebungssummer 5/110
Mischverstärker in Kleinstausführung 22/526
Moiré-Störungen auf dem Bildschirm 3/57
Mond als Reflektor für Radiowellen 15/363
Musiktruhen, neue 11/280
Mut zu Experimenten 8/181

N

Nachrichten aus der Elektroakustik 14/344, 16/376
Netzanschlußgerät mit einstellbarer Gleichspannung 20/468
Netzgerät, elektronisch stabilisiertes 16/382
Netztransformatoren, siehe „Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertrager"
Netztransformatoren, kostenlose 5/108
Neues stößt auf Widerstand 24/559
Nf-Spektrum über 15 kHz hinaus ausweiten? 7/154
Nf-Übertrager siehe „Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertrager"

O

Optisch-elektrische Vakublitz-Auslösung 24/575
Oszillator mit großer Amplituden- und Frequenz-Konstanz 24/567
Oszillatorstörstrahlung und Rauschzahl bei UHf-Tunern 3/65, 5/102
Oszillograf. Meßspannungsquelle für O. 22/528
–, Zeitmarkengenerator 9/230

P

Patentschau 2/34, 3/58, 4/90, 5/112, 6/142, 23/544, 24/568

Persönliches

Grundig, Max, 50. Geburtstag 9/246
Kathrein, Anton, 70 Jahre 9/246
Mayer, Georg Emil, 75 Jahre 1/2, 3/54, 8/(307)
Meissner, Prof. Alexander 3/55
Rukop, Prof. Hans 16/374

Pflichtempfangs-Schaltungen 22/513
Phasenverschiebung durch Potentiometer 21/498
Philberth-Transformatoren 8/193
Philetta 10 Jahre alt 24/582
Philips-Pavillon in Brüssel 9/240
Phonobox für Hi-Fi-Wiedergabe 1/2
Phono-Koffer V 572 19/453
– -Trix-Tonbandgerät 9/237
Plattenspieler mit Aufsetztaste 9/240
Poliersilber und Leitlacke 4/100
PPP-Verstärker 3/69
Produktion von Fernsehempfängern 16/390
Prüfung von Kondensatoren und Widerständen 7/176
Prüfzeile. Helltastgerät zum Sichtbarmachen der P. 19/448
Prüfzeilenverfahren beim Fernsehen 6/135, 11/(496)

R

Radar für den Wetterdienst 10/248
– (Hamburg und Bremen werden schnelle Häfen) 16/374
Radarkette für den Hamburger Hafen 8/182
Radartechnik. Die deutsche R. 23/531
Raumklang-Wiedergabeanlage 17/413
Rauschunterdrückungsschaltung für UKW-Empfänger 17/403
Rauschzahl 3/65
RC-Oszillatoren mit Transistoren 20/463
Rechteckgenerator für 10 Hz bis 180 kHz 22/528
Rechteckschwingungen aus dem Tongenerator 21/498
Rechteckwellengenerator 12/304
Regelspannungen, exakte Anzeige 19/438
Regeltransformator, einfacher 4/86
Regiepult für Zweiprogrammbetrieb 1/10
Regietische nach dem Baukastenprinzip 1/9
Reichweitenprobleme und Superantennen 6/131
Reiseempfänger Braun Dolly 21/493
– Daimona 11/293
– (Empfänger für unterwegs) 7/149
– mit Batterieregenerierung 2/30
– Jahrgang 1958 7/151, 7/169
–, Servicefähigkeit 16/381
Reisesuper des KW-Amateurs 7/150
– mit Doppelmischung 7/155
– zur Wintersportsaison 24/582
Rettungssender für Schiffbrüchige 23/532

Röhren

Blauschriftröhre ES 17–21 auf der Weltausstellung 10/248
ECC 86 1/3, 1/13
ECF 83 1/4, 7/157
Niedervoltröhren im Autoempfänger 14/337
PM 84 9/219
Zahlenanzeigeröhre 20/462

Röhrenprüfgerät Tubatest L 3, Zusatztabelle 21/491
Röhrenvoltmeter siehe „Meßtechnik"
Rückkopplung. Kennlinienfelder rückgekoppelter Röhren 1/15
Rückkopplungs-Detektor-Empfänger 19/455
Rufanlage mit elektronischer Mikrofonentsperrung 13/330
Rundfunk- und Fernsehschränke 1958/59 in Stichworten 19/457

S

Saphirspitzen für Tonabnehmer 10/249
Satelliten-Beobachtungen 2/35, 2/36
– (Pionier I lieferte wichtige Meßwerte) 24/560
– (Sputnik III und Explorer IV) 18/418
– Subminiatur-Tonbandgerät für wissenschaftliche Zwecke 14/348
– unterwegs 8/183
Schärfesteuerung im Projektions-Fernsehgerät 8/186
Schallfolien-Schneidgerät 3/71, 15/352
Schallplattenbar-Kleinverstärker 1/10
Schallplatten für den Techniker 1/12, 18/426, 21/502, 24/576
Schallplattengeräte in Hannover 11/287
Schallplatten, illustrierte 2/46
– -Schneidkennlinien und ihre Entzerrung 15/359, 16/386
– -Stereo-Kristallabtastsystem STK 490 24/569
– -Tonabnehmer, Lebensdauer von Saphir- und Diamantspitzen 10/249
Schallverzögerung 13/317
Schalttafel-Meßinstrumente 12/302
Schalttransistoren statt Zerhacker 4/94
Schalttransistor in einem akustischen Schalter 23/540

Schaltungssammlung

Akkord-Pinguin K 58 (Reiseempfänger) 7/171
Blaupunkt-Stuttgart Tr (Autoempfänger) 7/172
Daimona-Kofferempfänger 11/293
Grundig-Super 87 16/392
Grundig-Tonbandgerät TK 5 4/97
Grundig-Transistor-Box (Reiseempfänger) 7/170
Kathrein-Antennenverstärker 1/23
Loewe-Opta-Meteor 2781 W (Rundfunkempfänger) 12/311
Loewe-Opta-Tilly (Reiseempfänger) 7/170
Metz-Spitzensuper 410/3 D 5/123
Nordmende-Oszillograf UO 963 6/143
Philips-Fanette (Reiseempfänger) 7/171
Philips-FM-Meßgenerator GM 2890 2/47
Philips-Hi-Fi-Verstärker NG 5601 21/499
Philips-Tonbandgerät RK 40 20/477
Philips-UKW-Empfangsteil NG 5501 21/499
Saba-Exportempfänger UW 285 ZL 9/239
Saja-Magnettongerät M 5 23/554
Schaub-Lorenz-Corso T 58 (Reiseempfänger) 7/170
Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger Weltspiegel 853 3/74
Schaub-Lorenz-Musiktruhe Ballerina-Konzert-Stereo 59 18/431

Sennheiser-15-Watt-Hi-Fi-Verstärker VK 155 15/369
Telefunken-Bajazzo 8 (Reiseempfänger) 7/172
Telefunken: Nf-Teil des Opus 9 Stereo 24/577
Telefunken-Reisemischpult Ela 504 22/525
Telewatt-Ultra, 40-Watt-Hi-Fi-Verstärker 8/203
Tonfunk-Trans 59 (Reiseempfänger) 7/171
Scharfabstimmung, automatische 9/211, 13/316, 13/325, 22/515
Scharfzeichner 1/24
Schichtwiderstand für 20 kW Belastung 23/532
Schmierstoff für Tonträger und Tonköpfe 8/204
Schneidgerät für Schallfolien 3/71
Schreibmaschine steuert Diktiergerät 4/88
Schwebungssummer. Klirrarme Mischstufe für Sch. 5/110
Schwingquarze, Schnellprüfung 11/272
– und ihre Herstellung 21/483
Sender-Endstufe mit Modulationsarten-Umschalter 20/475
Sender, neue im NDR-Bereich 24/581
Signalverfolger für die Reparaturwerkstatt 24/561
– (siehe auch „Meßtechnik")
Sollwertmesser mit Silizium-Flächendioden 4/94
Sonnenbatterie, Belastungsversuche 5/104
Spannungsgleichhalter, magnetische 7/175
Spannungsmessung in hochohmigen Stromkreisen 8/191
Speicherbetrieb bei Hi-Fi-Verstärkern 16/377
Sphärische Klänge 6/138
Sprechen hören – um zu lernen 4/88
Sprechfunk unter Tage 23/532
Spulenkernbremsen 17/403
Spulenkörper mit heiß eingestoßenen Anschlußdrähten 8/192
Stabilisierte Heizspannung 19/448
Stabilisiertes Netzgerät für Niederspannungen 20/463
Steilregelung beim Fernsehempfänger 8/185

Stereofonie

Stereo-Box 23/558
Stereofonie auf der Industriemesse 11/271
– auf Schallplatten 4/87
– beginnt bei den Musiktruhen 13/324
– im Kommen 11/273
– im Vordergrund (25. Nationale englische Radioausstellung 1958) 19/439
– mit FUNKSCHAU-Geräten 21/487
Stereofonische Wiedergabe-Technik 11/275
Stereo-Geräte 16/391, 18/419, 23/553
– -Kristallabtastsystem STK 490 24/569
– -Musiktruhe Ballerina 18/431
– -Musiktruhe S 8 19/451
– -Plattenspieler 23/558, 24/581
– -Rundfunk-Versuche beginnen 19/437
– -Schallplatten 17/406, 20/471
Stereoschaltung im Philips-Musikschrank 1008 18/419
Stereo-sicher und Voll-Stereo 15/364
– -Tischgerät Telefunken-Opus 9, Nf-Teil 24/577
Steuersender für die Bänder 14, 21 und 30 MHz 14/345
Steuerverstärker für Hi-Fi 6/139
Störaustastung 8/185, 13/325
Störmuster auf dem Bildschirm 3/57
Störstrahlung (Hochfrequenzgesetz, Funkentstörungs-Grenzwerte) 3/53, 3/65, 14/335, 14/340
Störstrahlungs-Herabsetzung bei älteren UKW-Empfängern 14/349
Strahlröhre für Minograf 457 17/404
Stromstoßfestigkeit von Kondensatoren 16/382

Stromversorgung

Gemischte Transistorschaltungen mit einer Batterie 18/435
Netzanschlußgerät mit einstellbarer Gleichspannung 20/468
Röhren- und Transistorspannungen aus einem Netzteil 21/491
Speicherbetrieb bei Hi-Fi-Verstärkern 16/377
Stabilisiertes Netzgerät 16/382
– Netzgerät für Niederspannungen 20/563
Umpolbare Kleinspannungsquelle 18/422
Stromverstärkungs-Meßgerät für Transistoren 3/64
Subminiatur-Drehschalter 11/293
– - und Kleinsender 12/301
Super in Bausteinform 7/169
Synchronisationsschaltung, neuartige 16/379

T

Taktstraße, die erste 20/462
Taschenempfänger 3/61, 5/109, 6/142
Taschensender beim WDR 16/374
– aus Japan 7/150
–, Bauteile dafür 7/150
– Braun T 3 21/494
– noch kleiner 22/511
– Vom Kofferempfänger zum T. 5/102
Tecnétron 9/224
Tel-Tape-Kleintonbandgerät 9/238
Testbild, elektronisches des SWF 11/272
Thermo-Gasdruckrelais 20/462
Thyratron als elektronischer Zerhacker 5/112
Tonabnehmer mit Saphir- und Diamantspitzen 10/249
Tonamateur, Aufnahmewagen 1/2
Tonaufzeichnung bei Fernsehen und Film 16/387
Tonbänder alter Spurlage, ihre Vorführung 2/46
Tonbänder. Das Kleben von T. 1/11, 16/387
– für Amateur- und Studiozwecke 1/28
–, mechanische Eigenschaften 10/250
–, Reinigung 10/252
– teuer bezahlt 10/252
– verklemmen sich 14/344
Tonbandanschluß im Fernsehempfänger 10/251
Tonbandaufnahmen, Massenvervielfältigung 2/45
Tonband für Vorführzwecke 15/370
Tonbandgerät dressiert einen Wellensittich 10/252
–, Einbau einer Diodenanschlußbuchse 19/454
– für die Rocktasche 6/134
– Grundig TK 5 4/97
– mit Transistoren für Batteriebetrieb 14/343
Tonband-Klebestellen 21/502
– -Löschgerät 21/502
– -Mischpult 21/502
– steuert Dia-Projektor 2/45, 11/276
– verhindert Verkehrsunfälle 16/388
Tonfrequenzfilter, ihre Bemessung 22/527
Tongenerator M 562 in moderner Form 17/404
Tonstudio der evangelischen Rundfunkkammer Berlin 18/425
Tonteil für Band-IV-Fernsehsender 6/130
Transformatoren, siehe „Drosseln, Netztransformatoren . . ."
–, Fertigungsunterlagen für Philberth-T. 8/193
–, Vakuum-Tränkung 17/410

Transistorgeräte und Transistor-Schaltungstechnik

Transistoren als Bauelemente siehe „Halbleiter"

AM-Überlagerungsempfänger mit Transistoren 4/91
Blitzgerät mit Transistoren 9/226
Fehlersuche bei Transistorgeräten 9/230, 20/465
Fehlersuchgeräte für Transistorempfänger 18/428
Fernsehgerät mit Transistorbestückung 14/336
Fernseh-Prüfgenerator mit Transistoren 14/342
Gegensprechanlage mit Transistoren 2/39
Hörgerät mit Transistoren 12/300
Leistungstransistoren und ihre Schaltungen 24/563
RC-Meßbrücke mit Transistoren 15/365
Reparatur von Transistorgeräten 20/465
Signalverfolger mit Transistoren 13/333
Tonbandgerät mit Transistoren für Batteriebetrieb 14/343
Transistorempfänger durch Licht gestört 24/580
– für alle Wellenbereiche 21/493
– für KW und MW 4/82
– mit einfacher oder Gegentakt-Endstufe 7/167
– mit Rückkopplung 19/455
– ohne Batterien 19/455
Transistor-Endstufe 4/93
Transistoren statt Zerhacker 4/94
Transistorgenerator für Meßbrücke 18/435
Transistor-Gleichspannungswandler 4/94, 7/161, 10/248
– -Harmonika 23/540
– -Megaphon 11/284, 21/492
– -Metallsuchgerät 19/447
– -Mischverstärker zum Einblenden von Frequenzmarken in Wobbelkurve 19/445
Transistormodell, mechanisches 4/96
Transistoroszillatoren, Fehlersuche 9/230
–, Versuche damit 18/435
Transistor-Prüfgeräte, amerikanische 24/562
Transistorprüfung 5/106
Transistorschaltungen 18/435, 20/463
Transistorsender für das 40-m-Band 3/74
Transistor-Taschenempfänger 3/61
Transistorverstärker für Gegensprechanlage 2/39
– mit LCR-Kopplung 16/380
Wechselsprechanlage mit Transistoren 5/105
Trockenbatterie für die Geräte der Funktechnik 7/159
–, kleinste der Welt 7/150
Türöffner mit Fotozellen-Relais 15/368

U

Überseefunkstelle Usingen 3/56
Übersprechprobleme bei Stereoschallplatten 20/471
Übertragungsanlage für Diapositive 3/59
–, magnetisch induktive 5/103
Übertragungsanlagen. Laufzeiten in Ü. 9/227
Übertragungswagen für Fernsehen 2/30
UHf-Tuner 3/65, 13/319
UKW-Empfänger, Eingangsschaltung für Zf = 6,75 MHz 17/403
– für Studioqualität 24/565
Umlenkspiegel im Dezimeter-Richtfunk 3/67
Universal-Meßinstrument (Eine Million Ohm pro Volt) 12/314

V

Vakublitz-Auslösung 24/575
Vakuum-Tränkung von Transformatoren 17/410
Verhältnisdetektor, Demodulation und Amplitudenbegrenzung 19/443

Verstärker

Hi-Fi-Verstärker Telewatt-Ultra 8/203
LCR-gekoppelte Transistorverstärker 16/380
Mischverstärker in Kleinstausführung 22/526
Nf-Zweikanalverstärker für die Stereo-Musiktruhe S 8 19/452
Phono-Koffer V 572 19/453
Verstärker für 6 Watt mit kleinen Abmessungen 22/523
Verstärker-Gehäuse in Flachbauweise 3/69
Verstärker in Hannover 11/287
Vieladerkabel mit „Reißverschluß" 15/352
Vielfachmesser 12/303, 18/436
Viernormen-Fernsehempfänger 9/215
Visiotest-Abstimmanzeige 9/222

W

Wackelkontakte. Über die Ortung von W. 20/469
Wechselsprechanlage mit Transistoren 5/105
Weich- und Scharfzeichner beim Fernsehempfänger 17/401
Wellenkonferenzen beeinflussen die Technik 5/101

Werkstattpraxis

AM-Aussetzfehler 17/411
Anzeigegerät für Beta- und Gammastrahlen 3/79, 24/578
Aufnahmevorrichtung für Chassis 13/333
Aufwickelgabel für Kabel 24/580
Ausrichtung von Faltdipolen 10/269
Autosuper zu unempfindlich 17/411
Bienenkorb-Glimmlampe verursacht Hf-Störungen 11/291
Bleistift für Metall und Glas 16/393
Blitzlichtkontaktstecker als Miniaturstecker 9/241
Bohren ohne Rattermarken 24/580

Bohren von Löchern, Hilfsmittel 5/125
Bohrungen. Ankörnen von B. 6/145
Brummen beim Kurzwellenempfang 12/313
Elektrolytkondensatoren für Lautsprecherweichen 11/291
EM 85 ersetzt durch EM 84 3/79
Entgrater aus einem Schraubenzieher 1/25
Entstörung von Leuchtstoffröhren 4/99, 7/177
Faltdipol, einfache Ausrichtung 10/269
Fehlersuche mit Heißluftdusche und Hühnerfeder 19/459
Frequenzänderung durch zu heiße Röhre im UKW-Teil 5/125
Frequenz. Welche F. wird empfangen? 8/205
Frontplattenbeschriftung 2/49
Frontplattenherstellung 6/145
Funkenlöschung bei Wechselstrom 17/411
Geätzte Schaltungen, Weichlot dafür 23/555
Gehäusebau 22/529
Glimmröhren-Prüfschaltung 24/579
Hf-Störungen durch Bienenkorb-Glimmlampe 11/291
Kopfhörer, für Transistorverstärker umgeschaltet 3/79
Korrosionsgeschützte Antennen 5/125
Korrosionsschutz und Rostentfernung bei Transformatorenblechen 16/393
Kriechströme durch zu heiße Widerstände 7/177
Kunststoff-Reinigung 10/269
Lautsprecher als Mikrofon 6/145
Lautsprecherweichen mit Elektrolytkondensatoren 11/291
Leuchtstoffröhren-Entstörung 4/99, 7/177
Leuchtstrichzeiger statt Skalenzeiger 10/269
Licht geht um die Ecke 12/313
Licht stört Transistorempfänger 24/580
Lötspitze für massive Lötungen 6/145
Meßinstrumente, Überlastungsschutz 19/459
Messungen mit einfachsten Mitteln 15/371
Mikrofon. Lautsprecher als M. 6/145
Modulations-Brummen beim Kurzwellenempfang 12/313
Multivibrator aus einem Nf-Verstärker 1/25
Muttern. Ansetzen von M. 13/333
Netztransformator für PPP-Verstärker 18/433
Nf-Pfeifen durch unabgeschirmte Leitung 11/291
Oszillator setzt aus 17/411
Prüfgerät für Windungskurzschlüsse 4/99
Prüflautsprecher. Umschalter für P. 5/125
Regelspannungen, exakte Anzeige 7/177
Röhrenbeschriftung unleserlich 6/145
Röhrenprüfgeräte, Schwingneigung 17/411
Rostentfernung und Korrosionsschutz bei Transformatorenblechen 16/393
Schraubengreifer, Schraubenhalter 11/291, 24/579
Schraubensicherung durch Silikonpaste 10/269
Schwingneigung bei Röhrenprüfgeräten 17/411
Sicherung für Netzgeräte 2/49
Signalverfolger 1/25, 13/333
Silikonpaste zur Schraubensicherung 10/269
Skalenzeiger mit Leuchtstrich 10/269
Spiralbohrer mit Sonderanschliff zum Bohren dünner Bleche 23/555
Spulenkerne festschweißen? 11/291
Störstrahlungs-Herabsetzung bei älteren UKW-Empfängern 14/349
Telefonadapter für die Stenorette 5/125
Temperaturuntersuchungen von Transistorgeräten 21/503
Tonabnehmer an Allstromgeräten 21/503
Trimmerschlüssel 20/479
Überlastungsschutz für Meßinstrumente 19/459
UKW-Einbausuper ohne Elektrolytkondensator am Ratiodetektor 18/433
UKW-Oszillator setzt aus 4/99
UKW-Tuner, nachträglicher Einbau 15/371
Umschalter für Prüflautsprecher 5/125
Universal-Werkzeug für Holzarbeiten 8/205
Untersatz, fahrbarer für Fernsehtruhen und Musikschränke 5/125
Vakuum-Tränkung – noch einfacher 20/479
Verschrauben dünner Bleche 24/580
Versilberungsbad 16/393
Versuchsschaltungen mit „gedruckter Verdrahtung" 14/349
Vielfachmeßinstrument als Ohmmeter 3/79
Wärmeableitklammer 20/479
Weichlot für geätzte Schaltungen 23/555
Wellenschalterkontakt-Reinigung 22/529
Zusatz-Lautsprecher 22/529
Wetterradar für den Deutschen Wetterdienst 10/248
Wickelmaschine für Rechteckspulen 18/418
Widerstandsmeßbrücke mit Verstärker 21/498
Widerstandsmessung 7/176
Wobbeloszillograf, Einblenden von Frequenzmarken 19/445
Wobbler. Fotoelektrischer Nf-Wobbler 21/492

Z

Zählrohre, Zählröhren und Zählgeräte 15/353
Zahlen-Anzeigeröhre 20/462
Zahlen zum Fernseh- und Rundfunkempfänger-Angebot 1958/59 17/405
Zeilen-Automatik 9/216
Zeitlupen-Fernsehen 20/461
Zeitmarkengenerator zum Oszillografen 9/230
Zeitschalter, elektronischer 13/331, 22/528
Zenerdiode als Spannungsnormal 16/378
– in Transistorschaltungen 20/464
Zerhacker mit Thyratron 5/112
Zf-Verstärker für 10,7 MHz mit hohen Kreisgüten 9/225
Zusatzlautsprecher (fünfseitige Tonsäule) 3/70
Zweikanal-Verstärker. Frequenzweiche für Z. 7/174

Inhaltsverzeichnis des Nachrichtenteils

Zur Unterscheidung vom Hauptteil wurden die – im übrigen durch das ganze Heft laufenden – Seitenzahlen des Nachrichtenteiles klein gedruckt; im nachstehenden Verzeichnis wurden sie in Klammern gesetzt. In das nachstehende Verzeichnis wurden aber auch die Nachrichten aus dem Hauptteil aufgenommen, wenn sonst diese Rubriken vorwiegend im Nachrichtenteil ihren Platz fanden.

Rubriken (sachlich geordnet)

Kurz und Ultrakurz 1/(5), 2/(47), 3/(89), 4/(133), 5/(173), 6/(215), 7/(255), 8/(305), 9/(359), 10/(451), 11/(495), 12/(547), 13/(593), 14/(657), 15/(693), 16/(737), 17/(779), 18/(831), 19/(873), 20/(927), 21/(973), 22/(1031), 23/(1085), 24/(1137)

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 3/(90), 5/(175), 6/(216), 7/(256), 8/(306), 10/(452), 11/(496), 12/(548), 13/(594), 15/(694), 16/(738), 17/(782), 18/(832), 19/(875), 20/(929), 21/(977), 22/(1034), 23/(1086), 24/(1140)

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon
Adcock-Peiler ..... 8/(308)
Diodenmischung ..... 20/(932)
Erdbeschleunigung ..... 23/(1142)
Ferromagnete ..... 8/(308)
Hall-Generator ..... 10/(454)
Interpolation ..... 20/(932)
Lecherleitung ..... 16/(740)
Luxemburg-Effekt ..... 6/(218)
NTSC-Verfahren ..... 4/(136)
Offset-Betrieb ..... 2/(50)
Pond ..... 22/(1038)
Ringmodulator ..... 14/(660)
Scintillationszähler ..... 18/(834)
Silizium und Silikone ..... 12/(550)
Variocaps und Varicap ..... 14/(660)

Leserdienst 4/(135), 12/(578), 13/(596), 14/(658), 22/(1063)

Persönliches 1/(38), 3/(121), 4/(161), 5/(206), 7/180 (290), 8/208 (336), 10/(480), 11/294 (528), 12/(577), 14/(681), 16/(767), 17/415 (811), 18/436 (858), 19/(911), 20/(956), 21/(1012), 22/(1065), 24/582 (1166)

Größere Lebensbilder (s. auch „Persönliches" im Hauptteil)
Braun, Ferdinand 8/208 (336)
Lee De Forest, 85 Jahre alt 16/(767)
Mende, Martin 24/582 (1166)
Nesper, Dr. Eugen 16/(767)
Rhein, Eduard 20/(956)
Rukop, Prof. Hans 4/(161)

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer-Zahlen 1/(5), 3/(89), 5/(173), 7/(255), 10/(451), 11/(495), 14/(657), 15/(693), 17/(779), 19/(873), 21/(973), 23/(1085)

Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats 1/(37), 3/(121), 5/128 (204), 7/180 (290), 11/294 (528), 13/(624), 15/372 (722), 17/413 (809), 19/(912), 21/(1011)

Aus Industrie und Handel 1/(38), 2/52 (78), 4/(161), 5/(206), 7/180 (290), 9/245 (421), 11/294 (528), 16/395 (763), 17/414 (810), 20/(956), 21/(1012)

Veranstaltungen und Termine 3/(121), 10/(453), 11/294 (528), 14/(681), 17/415 (811), 22/(1065)

Zitate 2/(50), 4/(136), 6/(218), 8/(308), 9/(365), 10/(454), 12/(550), 14/(660), 16/(740), 18/(834), 20/(932), 22/(1038)

Geschäftliche Mitteilungen 12/(577), 22/(1064), 23/558 (1118)

Hauszeitschriften 3/80 (120), 5/128 (204), 8/207 (335), 12/(576), 13/(639), 20/(954), 22/(1064)

Kundendienstschriften 2/51 (77), 8/206 (334), 13/(639), 17/414 (810), 22/(1064)

Neue Druckschriften 1/28 (36), 6/148 (242), 8/206 (334), 12/(576), 13/(639), 14/(681), 16/395 (763), 17/414 (810), 21/506 (1008), 23/558 (1118)

Neue Geräte 1/28 (36), 2/51 (77), 3/80 (120), 5/127 (203), 8/206 (334), 12/(576), 16/395 (763), 20/(954), 21/506 (1008), 24/581 (1165)

Neuerungen 1/28 (36), 2/51 (77), 5/127 (203), 8/206 (334), 16/395 (763), 17/414 (810), 18/436 (858), 20/(954), 21/506 (1008), 22/(1064)

Röhren und Kristalloden 2/51 (77), 5/127 (203), 8/206 (334), 12/(576), 17/414 (810), 22/(1064)

Verschiedene Artikel

AEG-Haus in München 16/(765)
Amateur-Tonaufnahme-Wettbewerb 22/(1036)
Antennen auf dem Säntis 21/(975)
Bandgeschwindigkeit endlich halbiert 5/(175)
Barium-Titanat 9/(365)
Bauelemente auf der Deutschen Industriemesse Hannover 9/(360)
Bedrucken von Bauelementen 24/(1088)
Bundesfachlehranstalt für das Elektrohandwerk 19/(876)
Europas höchste Sender auf dem Säntis 11/(498)
Fachzeitschriften trugen zum Aufbau bei 23/(1089)
Farbige Tasten bei Rundfunkempfängern 1/(6)
Fernsehempfänger 1958/59 in Stichworten 17/(796)
Funkfeuer stört auf der Zwischenfrequenz 22/(1037)
Größte elektrotechnische Schau Europas 5/(174)
Halbleitertypen 10/(453)
Kurzbezeichnung für Transistor 1/(6)
Meßgeräte auf der Deutschen Industriemesse Hannover 9/(362)
Musische Bildungsstätte Remscheid 21/(1036)
Pionierpatent der elektronischen Technik 16/(738)
Portugal, das neue Fernsehland 17/(780)
Röhren und Kristalloden auf der Deutschen Industriemesse Hannover 9/(361)
Rundfunkempfänger der neuen Saison 13/(612)
–. Die ersten R. mit Kurzwellenteil vor 25 Jahren 18/(833)
– -Tischempfänger und -Truhen 1958/59 in Stichworten 17/(798)

Satelliten-Beobachtung durch die Deutsche Bundespost 20/(930)
Schallplattenfabrik, eine neue 14/(659)
Schier dreißig Jahre ist es her ... (Loewe-Dreifachröhre) 4/(134)
Schmalfilm-Synchronisierung 20/(931)
Stereofonie, aufschlußreiche Information 16/(765)
— aus dem Phonokoffer 19/(911)
— ist stets ein Qualitätsgewinn 21/(977)
Stereo-Nachrichten 13/(624)
— -Rundfunk und mehr Kanäle 21/(974)
Stoßfeste Betriebsinstrumente mit 1 Mikroampere Vollausschlag 6/(243)
Streifzug durch die Cortland-Street in New York 22/(1035)
Telefunken-Fabrik in Hannover 22/(1037)
UHf-Bereich in 40 Kanäle eingeteilt 23/(1088)
UKW-Entstörung älterer Rundfunkgeräte 17/(781)
Versicherung der Fernsehempfänger 1/(7)
Welt wird schön erst durch die Farbe 14/(659)
Zeitschrift von Format 8/307
Zweimal 35 Jahre Funktechnik 23/(1138)
3. Internationaler Akustischer Kongreß Stuttgart 1959 7/(257)
300 Radio- und Fernsehläden in einer Hand 18/(860)
75 Jahre AEG 9/(364)

Beilagen

Es wurden folgende Beilagen eingefügt:

Funktechnische Arbeitsblätter

Ag 31 Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 Heft 9
Blatt 2 Heft 13

As 01 Dimensionierung von Abschirmungen, 2. Ausgabe
Blatt 1 Heft 15

Ba 21 Normalelemente, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 Heft 19

Ba 31 Bleiakkumulatoren, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 Heft 15

Ind 41 Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 und 2 Heft 14

Kp 01 Kapazitiver Blindwiderstand, 2. Ausgabe .... Blatt 1 Heft 6

Ma 12 Frequenz und Wellenlänge, 2. Ausgabe .... Blatt 1 Heft 9

Ma 13 Umrechnung von mechanischen und thermischen Einheiten, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 und 2 Heft 11

Re 11 Stabilisierung von Stromquellen, 2. Ausgabe
Blatt 1 und 2 Heft 18
Blatt 3 und 4 Heft 21

Rö 21 Gitterfehlströme in Hochvakuum-Verstärkerröhren, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 Heft 19

Stv 11 Spannungsverdopplerschaltungen, 2. Ausgabe Blatt 1 Heft 13

Wk 11 Elektrische Eigenschaften von Metallen und Legierungen ..... Blatt 1 und 2 Heft 2

Wk 12 Drahttabellen, 2. Ausgabe ..... Blatt 1 und 2 Heft 4
Blatt 3 Heft 6

Röhren-Dokumente

Nr. 7 Röhren für die Verwendung in Rechenmaschinen:
EH 900 S, E 90 CC, E 92 CC ..... Heft 2

Schaltzeichen-Beilage

Schaltzeichen der Fernmeldetechnik ..... Heft 12/(561)

Die Heft-Einteilung der FUNKSCHAU 1958

Die Hefte sind so gestaltet, daß sich der mit großen Zahlen durchnumerierte Hauptteil, der mit dem Leitartikel auf der Innen-Titelseite beginnt, leicht aus dem Nachrichtenteil mit Umschlag herausheben läßt. Da viele Leser nur den Hauptteil einbinden, berücksichtigt das Jahres-Inhaltsverzeichnis in seinem alphabetischen Stichwortverzeichnis nur dessen Inhalt. Der Inhalt des Nachrichtenteils wurde auf der vorhergehenden Seite unten und auf dieser Seite gesondert aufgeführt.

Der Umfang des Hauptteils und des Nachrichtenteils der einzelnen Hefte ist aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

Heft	Hauptteil große Seitenzahlen	Nachrichtenteil kleine schräge Seitenzahlen	
	Seiten	Seiten	
1	1... 28	1... 8	37... 44
2	29... 52	45... 50	79... 84
3	53... 80	85... 92	121... 128
4	81...100	129... 136	161... 168
5	101...128	169... 176	205... 212
6	129...148	213... 218	243... 248
7	149...180	249... 258	291... 300
8	181...208	301... 308	337... 344
9	209...246	345... 366	423... 444
10	247...270	445... 454	479... 488
11	271...294	489... 500	529... 540
12	295...314	541... 550	575... 584
13	315...334	585... 598	639... 652
14	335...350	653... 660	681... 688
15	351...372	689... 696	723... 732
16	373...396	733... 740	765... 772
17	397...416	773... 784	813... 824
18	417...436	825... 834	859... 868
19	437...460	869... 878	911... 920
20	461...480	921... 932	953... 964
21	481...506	965... 978	1009...1024
22	507...530	1025...1038	1063...1076
23	531...558	1077...1090	1119...1132
24	559...582	1133...1142	1167...1176

$$\Delta p = p\varphi_0 \cos\alpha \tag{5}$$

worin α den Winkel zwischen der Verbindungslinie der beiden Punkte und der Fortpflanzungsrichtung der Schallwelle bedeutet.

Konstruiert man Mikrofone, die lediglich auf den Druckunterschied ansprechen, der durch den akustischen Umweg erzielt wird, so erhält man eine achterförmige Richtcharakteristik. Um aber eine einseitige Richtwirkung zu erzielen, muß zusätzlich durch ein phasendrehendes Netzwerk die Richtwirkung des Mikrofones beeinflußt werden [1].

Durch Zwischenschalten eines solchen Netzwerkes ist dann der Druck gegeben durch

$$\Delta p = p(\varphi + \varphi') = p\varphi'(1 + \frac{\varphi}{\varphi'})$$

worin

$$\varphi' = K_0\,\omega \tag{6}$$

ist. Mit Gleichung (5) und (6) erhält man:

$$\Delta p = p\,Ko\,\omega\,(1 + \frac{\varphi_0}{\varphi'}\cos\alpha) = p\,K_0\,\omega\,\Re \tag{7}$$

$$\Re = 1 + \frac{\varphi_0}{\varphi'}\cos\alpha$$

$\Re$ gibt die Form der Richtcharakteristik an. Durch Variation des Verhältnisses $\frac{\varphi_0}{\varphi'}$ wird die Richtungsabhängigkeit des Druckgradienten gesteuert. Ist z. B. $\varphi' = \varphi_0$ so wird bei Schalleinfall von 180° der Druck beim Umlaufen um das Mikrofon und durch den Apparat gleichviel verzögert und es heben sich die Kraftwirkungen auf die Membrane gegenseitig auf und die Membrane bleibt in Ruhe. Man hat es dann mit einer nierenförmigen Richtcharakteristik zu tun. Ist $\varphi' = 0$, so ergibt sich eine achterförmige Richtcharakteristik.

Die Kraftwirkung auf die Membrane ist gegeben durch:

$$P = \Delta p \cdot F \tag{8}$$

F = Fläche der Membrane.

Nach der Formel für die Schnelle v des schwingenden Systems

$$v = \frac{P}{Z} \tag{9}$$

erhalten wir mit (8) und (7)

$$v = \frac{\omega\,p\,F\,K_0\,\Re}{Z} \tag{10}$$

und für die Amplitude:

$$a = \frac{v}{\omega} = \frac{p\,F\,K_0\,\Re}{Z} \tag{11}$$

Z = Impedanz des Systems einschließlich des phasendrehenden Gliedes. Aus Formel (10) ergibt sich nun, daß für einen Schnell-Empfänger das System massegehemmt sein muß, wenn sich eine frequenzunabhängige Ausgangsspannung

$$u = Bl\,v \cdot 10^{-8}\ \text{Volt} \tag{12}$$

ergeben soll.

Bei Elongationsempfängern muß das System dagegen überwiegend reibungsgehemmt sein, um eine frequenzunabhängige Spannung zu erhalten

$$u = \frac{U_p}{l} \cdot a \tag{13}$$

U_p = Polarisationsspannung

l = Elektrodenabstand

Als phasendrehende Elemente kommen besonders MR- und RC-Glieder in Frage, die eine frequenzproportionale Phasendrehung

$$\varphi' = T\,\omega \tag{14}$$

liefern; T = Zeitkonstante der Glieder
Für das MR-Glied[1]) erhalten wir

$$T = \frac{M}{R}; \tag{15}$$

Für das RC-Glied: $$T = R \cdot C \tag{16}$$

Wünscht man eine Richtcharakteristik von der Gestalt

$$1 + k\cos\alpha = 1 + \frac{\varphi_0}{\varphi'}\cos\alpha$$

so muß offenbar $k = \frac{\varphi_0}{\varphi'}$; $\varphi' = \frac{\varphi_0}{k}$ sein.

Aus (1) und (14) folgt dann

$$T = \frac{d}{kc} \tag{17}$$

Man ist also auf Grund der Theorie imstande, verschiedene Charakteristiken durch geeignete Dimensionierung des phasendrehenden Gliedes herzustellen, also z. B. Cardioide, Hypercardioide, Achter und jede gewünschte Zwischenstellung.

Zu denselben Resultaten gelangt man auch, wenn man das nachstehend erörterte Tauchspulmikrofon mit MR-Glied nach dem Superpositionsprinzip betrachtet. An der Membran greifen erstens der Schalldruck und zweitens der Druckunterschied an. Der Schalldruck ruft an der Membran die antreibende Kraft P = pF hervor, der Druckgradient dagegen $\Delta P = pF \cdot \frac{\omega d}{c}\cos\alpha$.

Die Schnelle v_1 die durch den Schalldruck hervorgerufen wird, ist gegeben durch

$$v_1 = \frac{P}{Z} = \frac{pF}{R};$$

die Schnelle v_2, die durch den Gradienten hervorgerufen wird, folgt dem Ausdruck

$$v_2 = \frac{\Delta p \cdot F}{\omega M} = \frac{pF\,d}{Mc}\cos\alpha$$

Bei Beschallung von 180° muß v_2 gleich groß und entgegengesetzt gerichtet v_1 sein, wenn optimale Dämpfung erreicht werden soll, d. h.

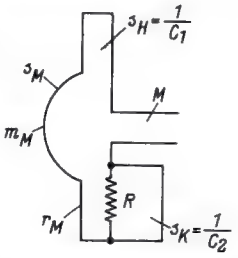
$$v_2 = -v_1$$

und daraus folgt

$$\frac{d}{c} = \frac{M}{R} \tag{17a}$$

Nach diesen bekannten Beziehungen wurden zahlreiche Mikrofontypen konstruiert, die alle mehr oder weniger gute Richtcharakteristiken aufweisen. Charakteristische Beispiele für Mikrofone mit phasendrehenden MR- bzw. RC-Gliedern sind das Bändchenmikrofon von Olson [2] und das Kondensatormikrofon von Braunmühl-Weber [3].

Ein weiteres interessantes Beispiel für ein Richtmikrofon mit einseitiger Richtcharakteristik ist das Tauchspulmikrofon mit MR- Glied [4]. Bekanntlich kann man nicht ohne weiteres Tauchspulsysteme mit Massehemmung bauen. Da die Tauchspule genau im Luftspalt des Magnetsystems geführt sein muß, und das Mikrofon wind- und erschütterungsunempfindlich sein soll, muß die Resonanzfrequenz der Membrane innerhalb des zu übertragenden Frequenzbereiches liegen, also bei etwa 180 bis 400 Hz. Da aber eine gleichmäßige Wiedergabe bis an die untere Grenze des vom Mikrofon zu bewältigenden Frequenzbereiches verlangt wird, müßte die Eigenschwingung des Systems an die untere Grenze des Übertragungsbereiches verlegt werden. Als wirksame Maßnahme zu diesem Zwecke hat sich die Kopplung der Membrane mit einem hinter ihr liegenden Luftstöpsel erwiesen. Dadurch wird die Resonanzfrequenz der Membrane an die untere Grenze des Übertragungsbereiches verlegt und die Masse für das MR-Glied gewonnen. Das Prinzip dieser Konstruktion zeigt *Bild 1* und die Ersatzschaltung *Bild 2*.



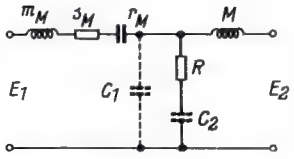


Bild 2. Elektrische Ersatzschaltung

Links: Bild 1. Prinzip der Konstruktion

Erklärungen zu den Bildern; m_M = Membranmasse, s_M = Membransteife, r_M = Reibung im Membranmaterial, $s_H = \frac{1}{C_1}$ Steife des Luftpolsters hinter der Membran, $s_K = \frac{1}{C_2}$ Steife des Druckkammervolumens, M = Masse des Luftstöpsels, R = Reibungswiderstand

Die quantitative Beherrschung dieses Prinzips ist relativ einfach. Wie man aus der Ersatzschaltung Bild 2 ersehen kann, hat man es bei diesem Mikrofon im Prinzip mit einem phasendrehenden MR-Glied zu tun. Für eine erste Näherungsrechnung kann man, ohne einen großen Fehler zu begehen, für die Kapazität $C_1 = 0$, für die Kapazität $C_2 = \infty$ setzen, und diese beiden Größen dann bei einer genauen Festlegung der Elemente des Mikrofons als Korrekturglieder berücksichtigen. Entscheidend sind zunächst nur jene Elemente, die eine überwiegende Funktion besitzen. Aus diesem Grunde wurden die Kapazitäten C_1 und C_2 in Bild 2 nur angedeutet.

[1]) M = Kurzzeichen für Masse (mechanisch). In der mechanisch-elektrischen Linearentsprechung entspricht einer mechanischen Masse M eine Induktivität L

Nach der dargelegten Theorie ergeben sich die Elemente des Mikrofones folgendermaßen: Aus Gleichung (17) ergibt sich mit $k = 1$ (d. h. $\varphi' = \varphi_0$)

$$\frac{M}{R} = \frac{d}{c} \tag{17b}$$

Andererseits ergibt sich die Luftmasse in einem engen Rohr, bezogen auf die Membrane zu

$$M = \frac{\varrho\, l\, F^2}{F_1} \tag{18}$$

ϱ = $1{,}29 \cdot 10^{-3}$ gr/cm³

l = Länge des Röhrchens in cm

F = Wirksame Fläche der Membrane in cm²

F_1 = Querschnittsfläche des Röhrchens in cm²

Einsetzen von (18) in (17b) und Auflösen nach R ergibt:

$$R = \varrho\, c\, \frac{l \cdot F^2}{d \cdot F_1} \tag{19}$$

Der Reibungswiderstand R kann also zu jedem Wert von M bestimmt werden, so daß also die Bedingungsgleichung für das Zustandekommen einer nierenförmigen Richtcharakteristik erfüllt ist.

Die Resonanzfrequenz der freischwingenden Membrane ist gegeben durch

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{s'_M}{m_M}}$$

$s'_M = s_M + s_H$; s_M = Steife der Membrane, s_H = Steife des Luftraumes hinter der Membrane. Belastet man die Membrane zusätzlich mit der Masse M, so verschiebt sich die Resonanzfrequenz f_0 nach f_1

$$f_1 = \sqrt{\frac{m_M}{m_M + M}} \cdot f_0 \tag{20}$$

Daraus ergibt sich die zusätzliche Masse, wenn man die Resonanzfrequenz der Membrane von f_0 auf f_1 heruntersetzen will, zu

$$M = \frac{(f_0^2 - f_1^2)}{f_1^2} \cdot m_M \tag{21}$$

durch Gleichsetzen von (18) und (21) ergibt sich der Querschnitt F_1 des Röhrchens:

$$F_1 = \frac{\varrho\, l \cdot F^2}{m_M} \cdot \frac{f_1^2}{f_0^2 - f_1^2} \tag{22}$$

Zur Vermeidung von stehenden Wellen im Rohr, muß seine Länge hinreichend kurz gehalten werden. Da die tiefste Pfeifenresonanz bei $l = \lambda/4$ auftritt, ergibt sich eine Länge des Röhrchens von l = 0,8 cm. In der Praxis jedoch kann das Röhrchen bis etwa 3 cm lang gemacht werden, ohne störende Effekte befürchten zu müssen.

[1] Großkopf: Gerichtete Mikrofone mit phasendrehenden Gliedern. FTZ 7, 1950
Großkopf: Über Methoden zur Erzielung eines gerichteten Schallempfangs. Techn. Hausmitteilungen des NWDR Nr. 11/12 1952

[2] Olson: Elements of Acoustical Engineering

[3] Braunmühl-Weber: Z. f. Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik 1935

[4] R. Görike: Neue Tauchspulen-Richtmikrofone. Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU 1955, Heft 1.

Funktechnische Fachliteratur

Einführung in die Mikrowellen-Elektronik, Teil II: Lauffeldröhren

Von Prof. Dr. phil. nat. habil. Werner Kleen und Privatdozent Dr. rer. nat. Klaus Pöschl. 192 Seiten mit 127 Bildern. In Ganzleinen 28 DM. S. Hirzel Verlag, Stuttgart.

Die vorliegende Arbeit behandelt bevorzugt die Eigenschaften von Lauffeldröhren, die den Verfassern auf Grund ihrer Tätigkeit in den Laboratorien des Wernerwerkes für Bauelemente der Siemens & Halske AG und der TH München als wesentlich erschienen sind. Technisch wichtige Röhrenarten bekamen mehr Raum eingeräumt, Effekte und Röhrenformen von lediglich physikalischem Interesse wurden kürzer behandelt. Das Buch beginnt mit einer qualitativen Übersicht der Wanderfeldröhren, beschreibt ein vereinfachtes Modell, erläutert die Feldtheorie und alle bekannten Effekte. 18 Seiten sind dem Thema „Rauschen" gewidmet; dann folgen Ausführungen zu nichtlinearen Vorgängen und die Daten, Bemessungen und Berechnungen von Wanderfeldröhren. Der zweite Teil des Buches ist den sonstigen Lauffeldröhren gewidmet, so der Rückwärtswellenröhre, der Elektronenwellenröhre und der Lauffeldröhre mit Widerstandsschicht. Jedem der insgesamt neun Kapitel sind ausführliche Literaturverzeichnisse beigegeben; ein Namen- und ein Sachverzeichnis beschließen das Buch, das dem Physiker und Ingenieur in der Röhrenentwicklung viele Erkenntnisse vermittelt. Tetzner

Fernsehtechnik I

Grundlagen des Elektronischen Fernsehens. Von F. Schröter, R. Theile, G. Wendt. 772 Seiten mit 632 Bildern. Preis in Ganzleinen 88.50 DM. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg.

Der vielseitige Inhalt dieses Werkes läßt sich auch nicht annähernd in einer Besprechung würdigen. Bearbeitet von drei maßgebenden Experten der Fernsehtechnik ist es unterteilt in die Hauptabschnitte: Physiologische und psychologische Grundlagen, Bildfeldzerlegung und Bildsignal, Frequenzspektrum, Energiewandlung, Lichtelektronenbewegung und deren Umkehrung, Elektronenoptik der Fernsehbildröhren, Allgemeine Grundlagen der Bildabtastgeräte und Bildwiedergabe. Alle Themen sind mit erschöpfender Gründlichkeit und streng wissenschaftlich behandelt, so daß sich damit eine Ausgangsbasis für jedes praktische Problem, sei es die Farbe des Bildschirmes, die Gestaltung von Ablenkelementen, die Schaltungen von Differenzierentzerrern, Gradationsverlauf, Projektionsverfahren usw., ergibt. Es ist wohl nicht zuviel gesagt, wenn dadurch das Buch mit zur Grundlage jeder wissenschaftlichen Weiterentwicklung auf dem Fernsehgebiet in Hochschulinstituten und Industrielaboratorien werden wird, zumal zahlreiche Literaturhinweise die Weiterarbeit in jeder Hinsicht unterstützen. Man darf mit Interesse dem angekündigten zweiten Teil, der die eigentliche Fernsehtechnik des elektronischen Fernsehens behandeln soll, entgegensehen. Limann

Fernsehantennen-Praxis

Von Herbert G. Mende, Beratender Ingenieur. 64 Seiten mit 38 Bildern und 7 Tabellen. Band 84 der Radio-Praktiker-Bücherei, 3. und 4. Auflage Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Während sich der Rundfunkempfänger mit dem berühmten „Stück Draht" als Antenne zufrieden gibt, stellt das Fernsehgerät bereits in der Nahzone gewisse Ansprüche. Das hat inzwischen jeder gemerkt, der sich auf diesem Gebiet versuchte. Bei schwierigen Empfangsverhältnissen muß man sogar sehr gut mit der Antennenpraxis vertraut sein, um eine einwandfreie Bildwiedergabe zu erhalten. Die vorliegende Neuauflage wendet sich an alle, die Fernsehantennen errichten wollen und gibt darüber hinaus auch wertvolle Hinweise für den Selbstbau. Sehr ausführlich beschreibt der Verfasser, wie Antennengewinn, Richtwirkung und Bandbreite erhöht werden können, welchen Einfluß die Elementabstände und -maße dabei ausüben, wie die Wellenwiderstandsanpassung vorzunehmen ist und was man bei der Pegelanpassung beachten muß. Ein ganzer Abschnitt behandelt die Ermittlung der richtigen Antennenform, und schon daraus geht hervor, daß sich dieser Band vorwiegend an den Praktiker wendet.

Sehr wertvoll sind die genauen Bemessungsangaben für Anpassungs- und Symmetrierglieder und die ganzseitige Tabelle „Wellenwiderstände und Maßverhältnisse von $\lambda/4$-Transformationsleitungen". Gerade nach diesen Werten besteht große Nachfrage. Wer diesen RPB-Band, der durch die in kurzer Zeit erzielte 4. Auflage seinen Wert bewies, genau durcharbeitet, wird aller Sorgen um Antennenprobleme enthoben. -ne

Fachkunde für Radio- und Fernseh-Techniker

Von Georg Rose. 3. neubearbeitete Auflage. 193 Seiten. 92 Tafeln, kartonniert 6.50 DM. Fachbuchverlag Gebrüder Jänecke, Hannover.

Der unseren Lesern als Verfasser der Formelsammlung (RPB Nr. 68/70) bekannte Autor legt hier eine Neubearbeitung seiner Fachkunde für Rundfunkmechaniker vor. Einprägsam und übersichtlich ist jeweils ein geschlossener Abschnitt auf einer Textseite und einer nebenstehenden Bildseite behandelt. So ergeben sich 92 Tafeln über alle wichtigen elektrischen, hochfrequenztechnischen und elektroakustischen Gebiete. Bei der notwendigen straffen Behandlung des umfangreichen Stoffes dient das Buch weniger der Selbstausbildung, sondern als Gerüst für den Unterricht in der Berufsschule.

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. 176 Seiten mit 78 Bildern und 3 Tabellen. 4. Auflage. Kartoniert 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Wie sehr die Verbreitung des Heimtongeräts in den letzten Jahren zugenommen hat, zeigt ein kurzer Blick auf das Angebot und die Verkaufsziffern der Industrie. Diese gewaltig angewachsene Technik verlangt jedoch für die meisten Käufer und Besitzer, denen das Heimtongerät die erste Begegnung mit der Tontechnik und ihren Randgebieten ist, einen Ratgeber und Führer durch das weite Gebiet der Tonbandpraxis, soll die Freude an dem neuen Gerät anhalten und die Beschäftigung damit über die anfängliche Spielerei hinausgehen. Hierin liegt die Aufgabe dieses bereits seit Jahren bewährten Werkes. „Eine stark erweiterte und vom speziellen Gerätetyp losgelöste Bedienungsanleitung" – mit diesen Worten aus der Einführung ist der Inhalt am treffendsten umrissen. Seiner Bestimmung gemäß ist das Buch populärallgemeinverständlich geschrieben und verlangt keinerlei Vorkenntnisse, ohne jedoch dadurch ungenau oder oberflächlich zu werden.

Das Buch behandelt nur sehr wenig Theorie und widmet sich nach einer Erörterung der Probleme bei der Auswahl, beim Einbau und bei der Bedienung eines Gerätes ganz der Praxis. Zahlreiche Bilder bieten einen vorzüglichen Einblick in das Herstellungsprogramm der Geräte- und Zubehörindustrie. Ob Musikfreund, Tonjäger oder Schmalfilm-Amateur, der seine Bildreihen und Filme nachträglich selbst vertonen möchte; jedem bringt das vorliegende Buch eine Fülle von Anregungen und Anleitungen, so daß man den „Tonband-Amateur" eigentlich jedem verkauften Heimtongerät beilegen möchte. Horst Zurstrassen

Allgemeine Elektrotechnik

Von A. von Weiß. 2. Auflage. 370 Seiten, 279 Bilder, 3 Tafeln. In Ganzleinen 26.50 DM. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Füssen/Bayern.

Es gibt weder eine spezielle Elektrotechnik für den Starkstromfachmann, noch eine für den Nachrichten- oder Hf-Techniker, sondern nur eine „allgemeine" Elektrotechnik. Ihre exakten Grundlagen mit praktischen Übungsaufgaben enthält das vorliegende Werk. Es bietet besonders mit den Kapiteln über komplexe Rechnung, Spulen und Kondensatoren mit Verlusten, Ortskurven, Schwingkreise und Transformatoren auch das Rüstzeug für die rechnerische Behandlung der Schaltungen von Nf- und Hf-Geräten.

Transistorvoltmeter M 584

Von Ingenieur O. Limann

Hochohmiges Gleichspannungs- und Tonfrequenzvoltmeter. Innenwiderstand für Gleichspannung etwa 170000 Ohm pro Volt, Stromverbrauch für Vollausschlag nur 6 Mikroampere.

Das Röhrenvoltmeter hat sich seinerzeit nur zögernd in die Meßtechnik eingeführt, weil man den damaligen Röhren keine zeitliche Beständigkeit zutraute und weil sich die Eichung änderte, wenn die Speisespannung schwankte. Vor der gleichen Lage steht heute das Transistorvoltmeter, obgleich es gegenüber einfachen Drehspulinstrumenten und auch gegenüber Röhrenvoltmetern Vorteile bietet.

Für Gleichspannungsmessungen erzielt man nämlich mit einem Transistorvoltmeter Eingangswiderstände von über 100 000 Ω/V. Damit lassen sich selbst in sehr hochohmigen Stromkreisen Spannungen messen, ohne daß Fehler durch die Belastung mit dem Instrument entstehen. In den höheren Meßbereichen ist dabei der Widerstand größer als bei einem Röhrenvoltmeter. Bei dem hier beschriebenen Modell M 584 beträgt z. B. der Eigenwiderstand im 300-V-Bereich 50 MΩ. Diese hohen Widerstände ergeben keine Isolationsschwierigkeiten, wie sie beim Gitter eines Röhrenvoltmeters auftreten.

Ein weiterer Vorzug gegenüber Röhrenvoltmetern ist die Unabhängigkeit vom Lichtnetz infolge des Batteriebetriebes. Dadurch entfallen alle Erdungsschwierigkeiten, und man kann wie mit einem Drehspulinstrument Teilspannungen an beliebigen Punkten komplizierter Schaltungen messen.

Durch einen vorgesetzten Gleichrichter läßt sich ein solches Transistorvoltmeter leicht zu einem Tonfrequenz-Voltmeter erweitern. Ferner kann der Nullpunkt des Zeigers elektrisch in die Mitte des Skalenbereiches verschoben werden, das Transistorvoltmeter dient dann als hochohmiges Galvanometer zum Abgleichen von Ratiodetektoren. Der Einfluß von Speisespannungsschwankungen wird durch eine Brückenschaltung und durch Gegenkopplungen vermieden. Das Modell eines solchen Transistorvoltmeters M 584 zeigt *Bild 1*.

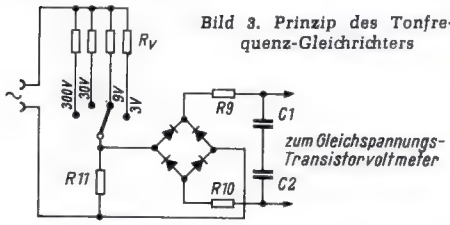


Bild 3. Prinzip des Tonfrequenz-Gleichrichters

Prinzipschaltung

Die Prinzipschaltung *Bild 2* enthält zwei Transistoren im Gegentakt. Sie sind mit den Kollektorwiderständen R 18 und R 19 zu einer Brücke angeordnet[1]). In der Diagonale von Kollektor zu Kollektor liegt das Anzeigeinstrument. Diese Brücke besitzt zwei Abgleichmöglichkeiten, R 22 im Basiskreis und R 20 im Kollektorkreis. Diese beiden Potentiometer werden bei der ersten Inbetriebnahme wechselseitig auf Nullausschlag des Instruments nach folgendem Schema abgeglichen:

1. Gerät einschalten und zwei bis drei Minuten warten.

2. Die beiden Basisanschlüsse in Bild 2 durch einen Kurzschluß verbinden. Die Basiselektroden haben dann gleiches Potential, Widerstand R 22 reagiert nicht, die Brücke wird mit R 20 abgeglichen und damit werden die beiden Kollektorkreise symmetriert.

3. Der Kurzschluß wird entfernt, und nun wird die Brücke erneut mit R 22 abgeglichen. Hierdurch werden die beiden Basiskreise symmetriert.

Diese beiden Vorgänge werden notfalls wiederholt, bis einwandfrei bei offenen und verbundenen Basisleitungen der Nullpunkt konstant bleibt. Jetzt haben verschieden große Vorwiderstände im äußeren Basiskreis keinen Einfluß mehr auf den Nullpunkt. Außerdem sind damit sämtliche Schwankungen durch normale Temperaturänderungen kompensiert, die Eichung ist konstant. Die üblichen Basisspannungsteiler (R 16–R 12 und R 17–R 13) sowie die in den Kollektorzuleitungen liegenden Widerstände R 14 und R 15 erhöhen ihrerseits noch die Stabilität gegen Temperatur- und Spannungsschwankungen.

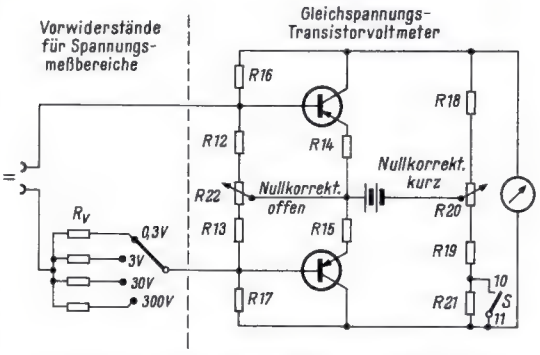


Bild 2. Prinzip des Gleichspannungsteiles; die Positionszahlen stimmen mit Bild 4 überein

Man kann Bild 2 als stabilisierten Gleichspannungsverstärker für das Drehspulinstrument auffassen. Dieses Instrument hatte im Modell 100 μA Vollausschlag. Mit dem Transistorvorsatz wurden nur noch 6 μA für den Vollausschlag benötigt. Der Verstärkungsfaktor ist also 100 : 6 ≈ 17fach. Er ließe sich noch höher treiben, wenn auf die Stabilisierung durch den Basisspannungsteiler verzichtet wird und die Widerstände R 12 und R 13 auf je 100 kΩ heraufgesetzt werden. Man kann dann Verstärkungen bis zum Faktor 100 erzielen, also mit 1 μA Strom im Basiskreis Vollausschlag am Instrument erreichen und bei Verwendung als Voltmeter Innenwiderstände von über 1 MΩ/V erzielen. Bei dem vorliegenden Modell, das für sicheren Nachbau gedacht ist, wurde jedoch von so extremer Bemessung abgesehen, weil sie wieder die Gefahr von Unstabilitäten bringt.

In Bild 2 beträgt bei einem Vorwiderstand R_V = 38 kΩ der Vollausschlag 0,3 V. Daraus kann man ersehen, wie gering die Spannung ist, die unmittelbar an den Transistoren liegt. Sie werden daher vollkommen linear ausgesteuert, und die Eichkurve ist streng geradlinig. Der Eigenwiderstand beträgt etwa 170 kΩ/V. Dies ergibt im 300-V-Meßbereich einen Wert von 50 MΩ, das ist höher als z. B. beim FUNKSCHAU-Röhrenvoltmeter M 561.

Bild 1. Transistorvoltmeter M 584 (Einteilung der Frontplatte siehe Bild 7)

Tonfrequenzvorsatz

Bei so günstigen Eigenschaften liegt es nahe, durch einen vorgesetzten Gleichrichter das Instrument zu einem Nf-Transistorvoltmeter zu erweitern. *Bild 3* zeigt das Prinzip. Eine Gleichrichterbrücke aus vier Germaniumdioden arbeitet ohne Ladekondensator und zeigt deshalb auch bei nichtsinusförmigen Spannungen die Effektivwerte richtig an. Die Widerstände R 9 und R 10 sind hochohmig. Sie filtern in Verbindung mit den Kondensatoren C 1 und C 2 die Reste der Wechselspannung ab, die andernfalls zusätzlich die Transistoren steuern und Anzeigefehler hervorrufen.

Ferner erwies es sich als zweckmäßig, die Wechselspannung an einen Spannungsteiler, bestehend aus den Meßbereichvorwiderständen R_V und einen relativ niedrigen Widerstand R 11 zu legen. Der Gleichrichterzweig erhält damit in allen Bereichen die gleiche definierte Spannung. Ohne den Querwiderstand R 11 lassen sich die Skalenbereiche nicht zur Deckung bringen, und die Diodenstrecken werden bei höheren Meßspannungen unzulässig belastet. Der Eigenwiderstand des Transistorvoltmeters ist zwar dadurch für Wechselspannung niedriger als für Gleichspannung, aber mit rund 2000 Ω/V noch immer bedeutend größer als der üblicher Vielfachinstrumente. Der unterste Wechselspannungsmeßbereich wurde mit 3 V Vollausschlag festgesetzt. Dabei ergibt sich ein noch gut linearer Skalenverlauf. Kleinere Meßbereiche bringen keine Vorteile mehr, weil die Eichkurve dann stark gekrümmt ist und sich nur ein geringer Bereichumfang ergibt.

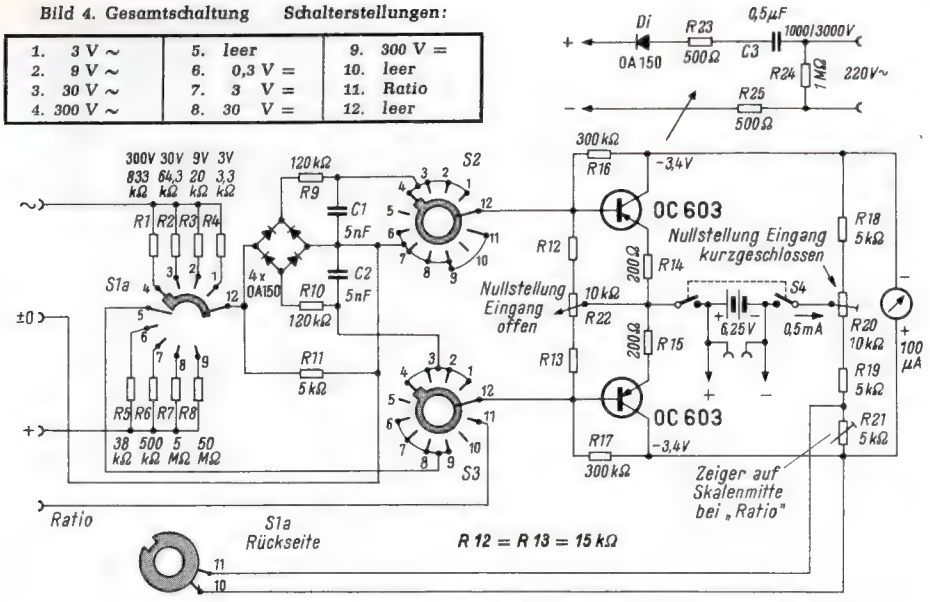
Voltmeter mit symmetrischem Nullpunkt

Beim Transistorvoltmeter läßt sich auf einfache Weise der Nullpunkt elektrisch in die Mitte verlegen, indem die Brücke unsymmetrisch abgeglichen wird. Dazu dient R 21 in Bild 2. Er ist normalerweise kurzgeschlossen. Öffnet man Kontakt S (Anschlüsse 10–11), so schlägt der Zeiger nach rechts aus und wird erstmalig mit R 21 auf Skalenmitte justiert. Man hat dann ein sehr hochohmiges Instrument zum Abgleichen des Nulldurchganges beim Ratiodetektor. Der Vollausschlag beträgt

[1]) Die Positionszahlen wurden entsprechend der Hauptschaltung Bild 4 gewählt.

Bild 4. Gesamtschaltung **Schalterstellungen:**

1. 3 V ~	5. leer	9. 300 V =
2. 9 V ~	6. 0,3 V =	10. leer
3. 30 V ~	7. 3 V =	11. Ratio
4. 300 V ~	8. 30 V =	12. leer



rund 3 µA nach beiden Seiten. Für ein ähnlich empfindliches Meßgerät müßte man normalerweise mehrere hundert DM zahlen, und es ist dann elektrisch und mechanisch sehr empfindlich gegen Überlastungen und Stöße. Dagegen ist ein Einbauinstrument mit 100 µA Vollausschlag heute bereits ein recht robustes Werkstattmeßgerät, das zudem in der hier verwendeten Schaltung kaum überlastet werden kann, weil vorher die Transistoren durch Übersteuerung den Strom begrenzen.

Gesamtschaltung

Bild 4 stellt die Gesamtschaltung des Transistorvoltmeters dar. Die Meßbereiche sind:

Gleichspannung	Wechselspannung
0,3 V	3 V
3 V	9 V
30 V	30 V
300 V	300 V

Der Gleichspannungsmeßbereich bis 0,3 V entspricht gleichzeitig dem eines Mikroamperemeters mit 6 µA Vollausschlag. Ferner dient der bereits besprochene Bereich mit dem Nullpunkt in der Mitte und ± 3 µA Vollausschlag für Abgleicharbeiten.

Die einzelnen Funktionen der Schaltung Bild 4 lassen sich aus den Grundschaltungen Bild 2 und 3 gut erkennen. R 1...R 4 sind die Vorwiderstände für Wechselspannungsmessungen, R 5...R 8 die für Gleichspannungsmessungen. Der Rastenschalter mit 12 Stellungen und drei Ebenen gestattet einfache und schnelle Umschaltung der Bereiche. Die Widerstände R 20 zum Einjustieren der Nullstellung bei kurzgeschlossenem Eingang und R 21 zum Einstellen des Zeigers auf Skalenmitte sind Trimmpotentiometer. Sie werden nur erstmalig justiert. Dagegen ist der Widerstand R 22 von außen mit einem Drehknopf bedienbar, auch er braucht jedoch nur sehr selten betätigt zu werden.

Der einfache Einweg-Ladegleichrichter mit kapazitivem Vorwiderstand ladet die aus fünf Zellen bestehende gasdichte Akkumulatorenbatterie bei Bedarf nach. Im Betrieb wird jedoch nur mit der 6,25-V-Batterie gearbeitet, denn der Vorteil des Instrumentes besteht in der Unabhängigkeit vom Lichtnetz während der Messung. Der äußerst geringe Stromverbrauch von nur 0,5 mA ergibt dabei eine Betriebszeit von über 100 Stunden pro Batterieladung. Um die Spannung der Batterie zu kontrollieren, sind die Klemmen an zwei Buchsen an der Rückseite des Gerätes geführt. Zur Messung wird ein normales Drehspulvoltmeter benutzt, und dabei ist ein Belastungswiderstand von 50 Ω parallel zu den Klemmen der Batterie zu schalten. Sie muß dann im geladenen Zustand 6,25 V haben.

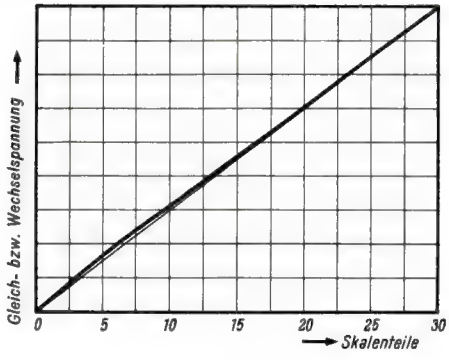


Bild 5. Eichkurven. Sie verlaufen für Gleichspannung linear; für die Wechselspannungsbereiche weichen sie nur bei kleinen Werten etwas vom linearen Skalenverlauf ab

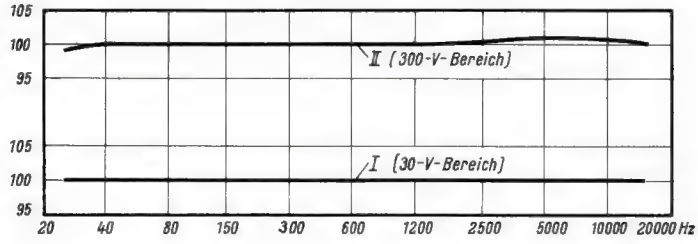


Bild 6. Frequenzgänge bei Tonfrequenzmessungen

Bild 5 zeigt die Eichkurven für Gleich- und Wechselspannung. Die geringe Anfangskrümmung in den Wechselspannungsbereichen spielt praktisch bei einem solchen Selbstbaugerät keine Rolle, so daß man ohne besondere Skalenteilung für Wechselspannung arbeiten kann. Das verwendete Neuberger-Drehspulinstrument wurde deshalb mit einer Skalenteilung von 0 bis 30 für die Spannungsbereiche und mit einer weiteren Teilung 30—0—30 zum Abgleichen von Ratiodetektoren bestellt.

Den linearen Frequenzgang bei Benutzung als Tonfrequenz-Voltmeter im 30-V-Bereich (Outputmeter) zeigt die Kurve I in *Bild 6*. Da vermutet wurde, daß der hochohmige Vorwiderstand von 833 kΩ für den 300-V-Bereich bereits einen Meßfehler bei hohen Frequenzen durch parallelliegende Streukapazitäten verursacht, wurde die Kurve II für den 300-V-Bereich aufgenommen. Auch sie zeigt aber

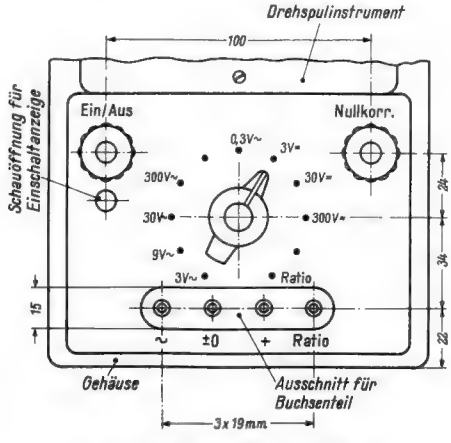


Bild 7. Einteilung der Frontplatte

Liste der Einzelteile

Widerstände:

R 1	833	kΩ	0,5	W	2 %	Electronic
R 2	64,3	kΩ	0,5	W	2 %	
R 3	20	kΩ	0,5	W	2 %	
R 4	3,3	kΩ	0,5	W	2 %	
R 5	38	kΩ	0,5	W	2 %	
R 6	500	kΩ	0,5	W	2 %	
R 7	5	MΩ	0,5	W	2 %	
R 8	50	MΩ	0,5	W	2 %	
R 9	120	kΩ	0,5	W	2 %	
R 10	120	kΩ	0,5	W	2 %	
R 11	5	kΩ	0,5	W	2 %	
R 12	15	kΩ	0,5	W	10 %	Resista
R 13	15	kΩ	0,5	W	10 %	
R 14	200	Ω	0,5	W	10 %	
R 15	200	Ω	0,5	W	10 %	
R 16	300	kΩ	0,5	W	10 %	
R 17	300	kΩ	0,5	W	10 %	
R 18	5	kΩ	0,5	W	10 %	
R 19	5	kΩ	0,5	W	10 %	
R 20	10	kΩ	Einstellregler, Nr. 5175			Preh
R 21	5	kΩ	Einstellregler, Nr. 5175			
R 22	10	kΩ	Potentiometer lin., Typ Preostat 410			
R 23	500	Ω	0,25	W	10 %	Resista
R 24	1	MΩ	0,25	W	10 %	
R 25	500	Ω	0,25	W	10 %	

Kondensatoren:

C 1	5	nF	250/ 750 V	Wima
C 2	5	nF	250/ 750 V	
C 3	0,5	µF	1000/3000 V	

Sonstige Einzelteile:

Drehspul-Instrument 100 µA Typ RD 114 mit Skalen 0...30 und 30...0...30, Neuberger
5 Dioden OA 150, Telefunken
1 Keramik-Schalter M 584, Aco, München, Scharfreiterstr. 9
2 Transistoren OC 603, Telefunken
1 zweipoliger Dreh-Ausschalter, Nr. 4368, Preh
5 Klein-Akkumulatoren 1,25 V, Vogt & Co
1 Gehäuse Typ 15a, Leistner
Al-Blech 130×180×1,5 mm (Montageplatte)
1 Zeigerknopf, 2 kleine Drehknöpfe
6 Telefonbuchsen
1 Trolitul-Streifen 100×18×4 mm

Hartpapierplatten (vgl. Bild 8 und 9):

A. 130×105×1,5 (Zwischenboden)
B. 70× 40×1,5 (Tragplatte für Ladegleichrichter)
C. 45× 30×1,5 (Tragplatte für Tonfrequenz-Gleichrichter)
D. 40× 25×1,5 (Tragplatte für R 1...R 4)
E. 48×15×1,5 (Abschluß für Batteriesatz)

Weißblech zur Batteriebefestigung (Bild 11)
Nietlötösen, 13 Stück Schrauben und Muttern M 3
(Die im Modell abgebildeten Teile weichen in einigen Einzelheiten von der hier aufgeführten endgültigen Stückliste ab, z. B. ist C 3 aus zwei Teilkapazitäten zusammengesetzt und die Widerstandswerte R 1, R 2 und R 5 wurden aus je zwei Widerständen kombiniert)
Vollständiger Bausatz zu beziehen von: Aco, München, Scharfreiterstr. 9

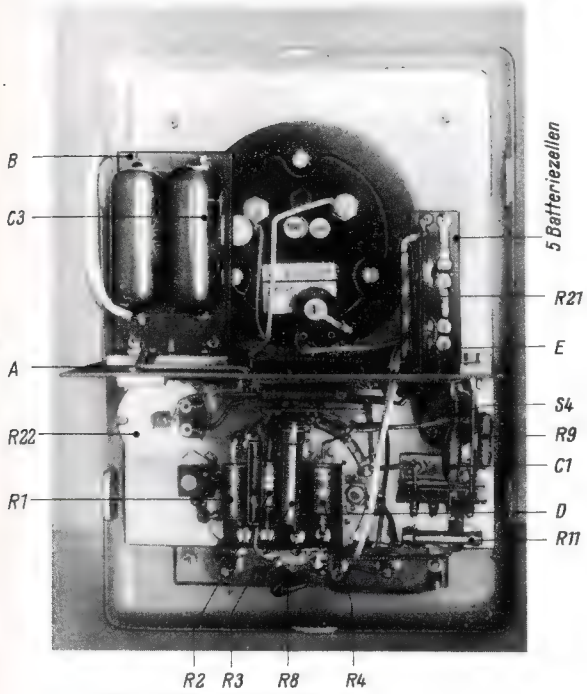


Bild 8. Rückseite des Chassis

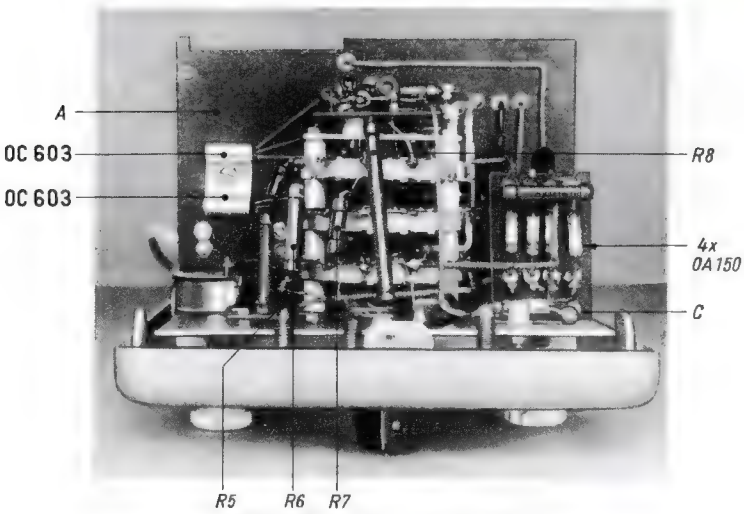


Bild 9. Chassis von unten gesehen

keine nennenswerte Abweichung von der Linearität, so daß das Transistor-Voltmeter M 584 nicht nur für Gleichspannungen, sondern auch für Tonfrequenzspannungen bis 300 V ein zweckmäßiges Meßgerät darstellt.

Mechanischer Aufbau

Verwendet wurde ein Leistner-Gehäuse Typ 15a. Der aus drei Ebenen bestehende Schalter ist aus Mayr-Teilen zusammengestellt. Die Frontplatteneinteilung zeigt *Bild 7*. Das Chassis besteht aus einer parallel zur Frontplatte angeordneten Metallplatte und einem senkrecht daran befestigten Zwischenboden A aus Hartpapier (*Bild 8*). Oberhalb des Zwischenbodens befinden sich das Drehspulinstrument, der Ladegleichrichter und eine Batterie, die aus den kleinen, vom Geiger-Müller-Zähler M 576 bekannten, gasdichten Vogt-Kleinakkumulatoren besteht.

Unten sitzt der eigentliche Anzeigeteil mit dem Bereichumschalter. Die Leitungsführung ist auf der Gleichstromseite wenig kritisch. Nach Möglichkeit sind die Widerstände freitragend an den Lötösen des Keramikschalters zu befestigen.

Auf der Unterseite *Bild 9* erkennt man rechts den aus vier Germaniumdioden zusammengestellten Tonfrequenz-Gleichrichter. Die Doppelschelle links hält die beiden Transistoren; dadurch ist gleichzeitig Gewähr gegeben, daß beide stets auf gleicher Temperatur liegen und somit die Brücke im Gleichgewicht bleibt. *Bild 10* zeigt eine weitere Ansicht des mechanischen Aufbaues, *Bild 11* eine Skizze der Batteriehalterung.

Da eine Einschaltanzeige durch ein Lämpchen den hundertfachen Stromverbrauch bedingen würde, ist lediglich an der Schalterachse hinter der Frontplatte ein signalrotes Zellonfähnchen angebracht. Es erscheint beim Einschalten hinter einer Schauöffnung (Bild 7) und wirkt eindringlicher als die Stellung eines Kippschalters oder Zeigerknopfes.

Für den Ladegleichrichter wurde keine Netzschnur vorgesehen, sondern nur ein Gerätestecker an der Rückseite des Gehäuses angeordnet. Zum Laden ist dann eine Schnur mit einem sogenannten Bügeleisenstecker anzuschließen. Dadurch hat man den Vorteil, daß beim Messen die Schnur nicht hindert; das Transistor-Voltmeter kann also wie ein normales Vielfachinstrument überall verwendet werden.

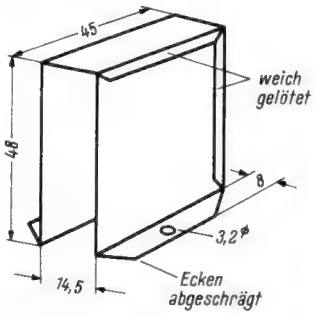


Bild 11. Halterung für Batteriesatz; Material: Weißblech 0,2 mm, die Hauptmaße sind Innenmaße

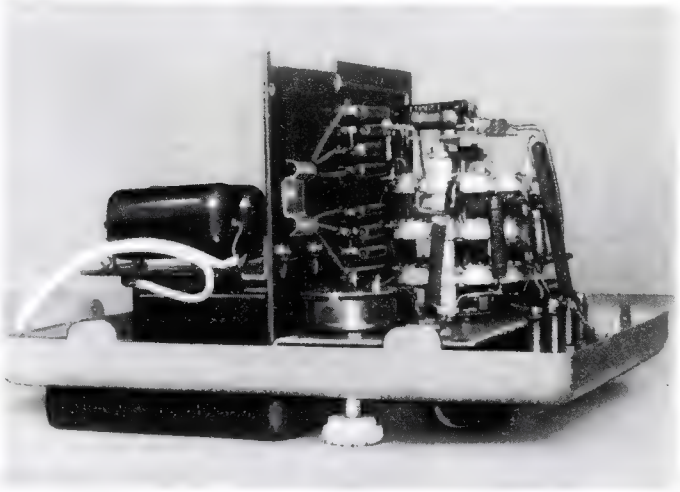


Bild 10. Verdrahtung des Bereichschalters

Literatur

[1] Radio & Television News 1953, Heft 12, Seite 82
[2] L. Queen, Ultra-Sensitive Transistorized Meter, Radio-Electronics 1955, November, Seite 63
[3] H. Malamud, A new transistorized voltmeter, Radio & TV News 1957, November, Seite 66
[4] W. B. Bernard, A Transistor Galvanometer Amplifier, Radio & TV News 1958, Februar, Seite 43

Optisch-elektrische Vakublitz-Auslösung

Um gut ausgeleuchtete Bilder zu erzielen, bedient sich die Fotografie mehrerer im Raum verteilter Vakublitze, die alle zu gleicher Zeit, nämlich während der Öffnung des Kameraverschlusses ausgelöst werden müssen. Maßgebend für diese Auslösung ist der Blitzkontakt an der Kamera. Wenn Drahtverbindungen zwischen den einzelnen Blitzlampen hergestellt werden, dann nimmt deren Aufbau Zeit in Anspruch und die Leitungen sind vielfach im Wege.

Wesentlich einfacher im Aufbau und eleganter in der Anwendung ist die Auslösung weiterer Blitzlampen durch das Licht derjenigen, die auf der Kamera angebracht ist und durch den Blitzkontakt vom Verschluß betätigt wird. Dazu ließen sich Vakuum-Fotozellen verwenden, wenn deren Aufwand an Schaltung für den vorliegenden Fall nicht zu groß wäre. Einfacher ist die Anordnung mit Silizum-Foto-Elemente, die bei Bestrahlung Spannung hervorbringen. Solche Sili-

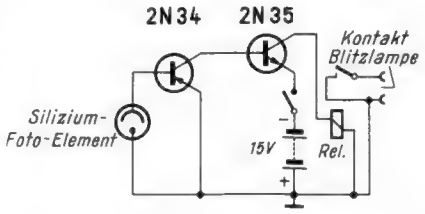


Bild 1. Schaltung eines Auslösers, der nur einen Kontakt schließt

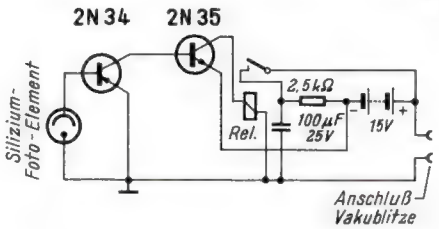


Bild 2. Vakublitz-Auslöser mit Zentralbatterie

zium-Sonnenzellen werden von der International Rectifier unter der Bezeichnung SA 5–M angeboten. In Verbindung mit Transistoren lassen sie sich zu wenig umfangreichen und daher bequem unterzubringenden optisch-elektrischen Auslösern von Vakublitzen verwenden.

Je nachdem ob mit einer Zentralbatterie oder einer besonderen Batterie für jeden ausgelösten Blitz gearbeitet wird, ergeben sich zwei Anordnungen. Die Schaltung nach *Bild 1* stellt durch Anzug des Relais lediglich Kontakt her in einem Kreis mit einer besonderen Zündbatterie, die normalerweise in dem den Reflektor tragenden Gehäuse untergebracht ist. Dagegen arbeitet die Schaltung nach *Bild 2* gewissermaßen mit einer Zentralbatterie, die zugleich Stromquelle für die Transistoren ist. Wenn das Relais anzieht, entlädt sich der Kondensator von 100 µF über die angeschlossenen Vakublitze und löst sie aus. In beiden Schaltungen werden ein pnp-Transistor 2 N 34 und ein npn-Transistor 2 N 35 in galvanischer Kopplung benutzt, so daß der Aufwand an Schaltmitteln denkbar gering ist. In beiden Geräten wird eine 15-V-Batterie benutzt, wie sie aus Hörhilfen bekannt ist. —dy

Winklepleck, R. L.: A Slave Flash Trigger. Radio & TV News 1958, Juni, Seite 33

Aus unserem Weihnachts-Angebot:

Fernsehtechnik ohne Ballast

Von Ingenieur OTTO LIMANN

2., erweiterte und verbesserte Auflage. 240 Seiten, 280 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM

Neuauflage 1958

Das „Ohne Ballast"-Buch über die Fernsehtechnik scheint die gleiche günstige Aufnahme zu finden, wie seinerzeit die „Funktechnik ohne Ballast", denn schon nach einem guten Jahr wurde eine neue Auflage erforderlich. Ohne das Buch in Gliederung und Inhalt zu verändern, wuchs es doch um 20 Seiten, da die neuen Verfahren der Scharfzeichner und Abstimmanzeiger aufgenommen wurden. Auch das künftig hinzukommende Fernsehen auf Dezimeterwellen wurde in seiner Technik berücksichtigt. Das Buch eignet sich vorzüglich zum Selbststudium und wird von solchen Fachkollegen bevorzugt, die sich in die Fernsehtechnik hineinfinden wollen, um in ihr – sei es in der Industrie oder im Handwerk, im Labor oder Service – den zukünftigen Beruf zu finden.

Der Fernseh-Empfänger

Schaltungstechnik, Funktion und Service

Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER

3. Auflage. 192 Seiten, 289 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM

Neuauflage 1958

Dieses Buch ist für alle Radiopraktiker bestimmt, denen die Grundlagen der Fernsehtechnik bereits vertraut sind und die nun um so gründlicher in die Spezialfragen eindringen, sich mit dem Wissen ausrüsten wollen, das für eine erfolgreiche Service-Arbeit unerläßlich ist.

Die Beherrschung der Schaltungstechnik ist die Grundlage aller lohnenden Service-Tätigkeit. Deshalb ist auch bei der 3. Auflage dieses erfolgreichen, in vielen Service-Kursen als Lehrbuch eingeführten Fernseh-Fachbuches der größte Wert auf eine gründliche Darstellung der Schaltungs-Funktionstechnik gelegt.

Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Dr. ADOLF RENARDY

2. Auflage. 300 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen, Preis in Ganzleinen 18.80 DM

Neuauflage 1958

Dieses bewährte **Radio-**Werkstattbuch ist vor einigen Monaten gleichfalls neu erschienen.

Der „Renardy" hat sich in viele Werkstätten eingeführt, weil er die Reparatur-Praxis ganz undogmatisch aus einer jahrelangen praktischen Erfahrung heraus zur Darstellung bringt. Der Autor ist Rundfunkmechanikermeister und Berufsschullehrer, er unterrichtet in Fachklassen für Rundfunk- und Fernsehtechniker, und er weiß deshalb den Stoff so zu vermitteln, daß jeder in der Werkstatt – ob Meister, Techniker oder Lehrling – damit etwas anfangen kann.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · Karlstraße 35

Schallplatten für den Techniker

Die nachstehend besprochenen Schallplatten dürften wegen ihres musikalischen Inhaltes und auch in technischer Hinsicht für den Elektro-Akustiker von Interesse sein.

Drei Stereo-Schallplatten zum Vorführen Hi-Fi-Stereo-Demonstrations-Schallplatte

(Philips D 99796 Y, 33 1/3 U/min)

Die ersten Rillen enthalten Weckerticken zum Einregeln der Stereo-Wiedergabeanlage; der Balanceregler steht richtig, wenn der Wecker genau in der Mitte zwischen beiden Lautsprechergruppen zu hören ist. Das sich anschließende Zwiegespräch zwischen *Ihr* und *Ihm* zeigt, was die Stereofonie kann. Beide sprechen exakt von links oder rechts. Die Musikbeispiele der ersten Seite werden mit dem Star aller Stereo-Vorführungen eingeleitet: Marsch aus der Nußknacker-Suite von P. I. Tschaikowsky, hier vom Amsterdamer Concertgebouw-Orchester gespielt. Frage und Antwort der Instrumentengruppen lassen sich wunderhübsch ausmachen. Das Nebeneinander von Solisten, Chor und Orchester demonstriert die Schlußszene aus „Der Bajazzo" mit Künstlern des Teatro di San Carlo di Napoli – durchsichtig, glasklar und von einem beglückend räumlichen Eindruck!

Die Rückseite ist der populären Musik vorbehalten. Ein interessantes Arrangement von „Willie Boy", gespielt von den beiden Elgarts und ihrem Orchester, und das Paradestück „Gelbe Rose von Texas (Frank del Vol) sind Kabinettstücke geschickten Arrangierens; weiche Musik in kleiner Besetzung. Luis Alberto del Parana y su Trio Los Paraguayos kommt uns südamerikanisch mit freundlich gezupften und gesungenen Melodien. Zum Abschluß das Dave Brubeck Quartett mit „Take the A Train" – hier muß man aufpassen, daß die Basislautsprecher nicht zu weit auseinanderstehen.

Das Ganze: eine sehr gute Stereo-Schallplatte, so recht dazu geeignet, den Neuling in die Welt des durchsichtigen Klanges einzuführen. Sicherlich ist manches auf Effekt getrimmt, aber es soll wohl so sein.

Party Night at Joe's

Seven come eleven – Southern friend – Start off right – Stompin' at the Savoy – Bubble boogie – Jersey bounce – Charleston alley – The major and the minor – Light 'n' polite – Five o'clock whistle – Warm up – Let's go home. Joe Reisman und sein Orchester (RCA LSP ' 1476, 33 1/3 U/min).

Joe Reisman, einer der musikalischen Leiter und Arrangeure der Radio Corp. of America, bricht auf dieser Platte mit seinem bisher bekannten Stil. Hier kommt er als Leiter einer Big-Band, ohne Streicher, vielmehr stellt er u. a. sieben Saxophone und fünf Trompeten vor, dazu Gitarre, Klavier, Schlagzeug und doppelt besetzten Baß. Das gibt interessante Arrangements und alle Möglichkeiten für das Placieren der Instrumente, die der Stereo-Wiedergabe gut anstehen, zumal auch die Auswahl der Mitwirkenden sehr sorgfältig getroffen wurde. Und doch wirkt die Platte wegen der einseitigen Besetzung des Orchesters rasch etwas eintönig. Aber das muß nicht stören, solange man die Platte zur Vorführung benutzt; man spielt doch immer nur einzelne Stücke oder spielt sie nur an.

Hollywood Love Themes

It's magic – Love ist a many-splendoured thing – A woman in love – Tammy – Hold my hand – Be my love – Three coins in the fountain – True love – Friendly persuasion – Secret love – Around the world – My foolish heart. Stanley Black, Klavier, und sein Orchester (Decca-Stereo, SKL 4011, 33 1/3 U/min).

Reichlich viel Liebe zwar, aber bezaubernd dargebracht. Einige der bekannteren Erfolgsstücke auf dieser Sammelplatte – etwa *True love* oder *Three coins in the fountain*, vor allem aber *My foolish heart* – hört man mit Überraschung. Stereofonie zeigt, was in ihr steckt. Meistens präsentiert sich Stanley Black in kleiner Besetzung; sein Klavier hebt sich reizvoll gegen die präzise Streichergruppe ab, und immer sind die drei Kriterien da: Mitte, Rechts und Links . . . in der Mitte ist kein „Loch". Hier steht vielmehr bei fast allen Aufnahmen das Klavier. Es erscheint als ein realer Klangkörper, klar in seiner Ausdehnung erkennbar, und man vermeint zu „sehen", wo die Hände des Spielers jeweils über die Tasten gleiten.

Offenbar ist auch diese Aufnahme ein wenig auf Effekt gezüchtet, aber man nimmt es nicht übel; diese weiche Hintergrundmusik (soweit man bei Stereo-Aufnahmen davon sprechen darf, denn man wird ja förmlich zum Zuhören gezwungen) verträgt einen manipulierten Mikrofonabstand bei der Aufnahme durchaus.

Einkanalige Schallplatten:

25 Jahre Weltschlager

Hans Arno Simon und sein Cocktail-Piano (Electrola, 33 1/3 U/min, WDLP 543).

Leichtfingerig hingetupft, so als wenn er aus der Erinnerung phantasiert, aber doch ausdrucksvoll, läßt Hans Arno Simon hier über 20 Schlager auf dem Piano erklingen. Sie erstrecken sich von *Ausgerechnet Bananen* über *Mack Messer* bis zu *Wayward Wind* und *Arrivederci Roma*. Flott aneinandergereiht wirkt alles wie aus einem Guß, und es fällt schwer, auf Höhepunkte aufmerksam zu machen. Prüfsteine für die Wiedergabe sind die schnellen Passagen in den hohen Tonlagen, beispielsweise die glockenhellen Spitzentöne in *Du, du, du* und der präzise hämmernde Anschlag wie in dem Lied *Dort wo die Blumen blüh'n*. Solche Stellen müssen prägnant und wimmerfrei herauskommen. Die Platte ist sowohl zum aufmerksamen Zuhören als auch, bei geringerer Lautstärkeeinstellung, für dezente Hintergrundmusik zu verwenden.

Volkslieder

1. Morgen und Abend, 2. Liebesfreud und Liebesleid, 3. Im Maien, 4. Aus alter Zeit, 5. Wandern und Abschied. – Günther-Arndt-Chor, Leitung: Günther Arndt (Deutsche Grammophon Gesellschaft, 33 U/min, LPEM 19 097).

Eine Platte mit bisweilen etwas sehr getragenen Chorgesang, abgestellt auf den Sopran als dominierende Stimme. Dirigent und Tonmeister haben deshalb vornehmlich dieser Gruppe ihre Aufmerksamkeit zugewendet. Die Höhen kommen wirklich glockenrein und selbst an den leisesten Stellen völlig ohne Rauschen, ganz besonders schön z. B. das Sopransolo in „Es waren zwei Königskinder". Daneben erfordern die Forte-Stellen (z. B. in „Ännchen von Tharau", „Der Mai ist gekommen" und „Muß i denn zum Städtele hinaus"). Umsicht bei der Wiedergabe, um bei den recht großen Dynamikunterschieden vorher den richtigen mittleren Pegel einzustellen. Im Lied „Es war ein König in Thule" muß der getragene leise Ausklang ohne Jaulen wiedergegeben werden.

Mit der Vielzahl von 21 Liedern stellt diese 30-cm-Langspielplatte einen wertvollen Beitrag zur Geschichte des Volksliedes dar, worauf auch der Text auf der Plattentasche hindeutet.

Hermann Prey

singt Lieder von Robert Schumann und Hugo Wolf

Wohlauf noch getrunken – Es zogen zwei rüstge Gesellen – Wer auf den Wogen schliefe – Wandern lieb ich für mein Leben – Wer in die Fremde will wandern. Hermann Prey, Bariton, Günther Weißenborn, Klavier, Herbert Heinemann, Klavier. Columbia 45 U/min SEGW 21–7824.

Wandlungsfähig von inniger Zartheit bis zum kraftvollen metallischen Forte ist die Stimme von Hermann Prey. Man meint vielleicht, Singstimme und Klavier sei leicht wiederzugeben, aber beispielsweise in den Eichendorff-Liedern „Wer in die Fremde will wandern" oder „Es zogen zwei rüstge Gesellen" merkt man, daß ein geschulter Sänger über eine Stimm*leistung* verfügt, die größer ist als die akustische Leistung einer normalen Endstufe. Darum erfordert diese romantische Liedmusik selbst in normalen Wohnräumen eine Anlage, die mindestens ehrliche 4 Watt klirrarm über die Lautsprecherkombination abstrahlen kann.

Niederfrequenzteil des Stereo-Tischgerätes Telefunken Opus-9-Stereo

Der Hf-Teil des neuen Telefunken-Empfängers *Opus-9-Stereo* wurde vom Opus 9 übernommen, während der Nf-Teil eine Neuentwicklung darstellt. Dieser Nf-Teil nach *Bild 2* besteht aus zwei völlig gleichen dreistufigen Verstärkern. Die Spannungsverstärkung geschieht in zwei Doppeltrioden ECC 85. Kanal I und Kanal II sind jeweils in einer Röhre zusammengefaßt.

Stereobetrieb

Die Stereo-Tonabnehmerkapsel gibt im Mittel etwa 300 mV ab. Da für eine mittlere Zimmerlautstärke die physiologische Regelung des Lautstärkepotentiometers erst bei einer Speisespannung von ca. 1,5 V wirksam ist, wurde je ein Triodensystem ECC 85 (Rö 1) zur Vorverstärkung angeordnet. Durch starke Stromgegenkopplung ergibt sich etwa eine fünffache Verstärkung. Magnetton- bzw. Plattenspielerbetrieb sind wahlweise, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen, möglich. Der Plattenspieler wird am Anschluß Bu 2, das Magnettongerät an Bu 4 angeschlossen. Bei beiden Betriebsarten steht am Lautstärkeregler etwa der gleiche Pegel zur Verfügung.

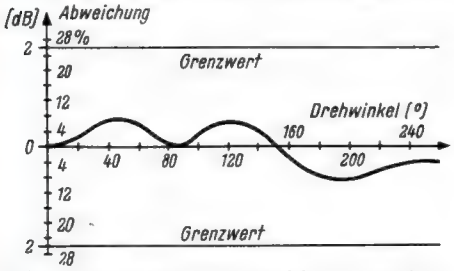


Bild 3. Abweichungen der Pegel beider Kanäle in Abhängigkeit vom Drehwinkel (gemessen an einem Muster)

Die Klangtasten sind bei Stereobetrieb voll wirksam und ergeben eine wirkungsvolle Beeinflussung der Klangfarbe.

Eine Besonderheit stellt das Doppelpotentiometer (2 × 1,3 MΩ) für die Lautstärkeeinstellung dar. Im Gegensatz zum herkömmlichen wird ein lineares Potentiometer verwendet, bei dem der logarithmische Verlauf der abgegebenen Spannung in Abhängigkeit vom Drehwinkel durch Beschalten der drei Anzapfungen erreicht wird. Der Grund hierfür ist, daß logarithmische Doppelpotentiometer nicht mit der gewünschten Übereinstimmung des Widerstandsverlaufs beider Regler serienmäßig hergestellt werden können. Für eine gute stereofone Übertragung wird eine Pegelgleichheit von ± 2 dB verlangt, sie darf sich bei Betätigen des Lautstärkereglers nicht verändern. Diese Forderungen führten zur Entwicklung eines Präzisionspotentiometers, dessen max. Abweichung 26 % beträgt. Wie jedoch *Bild 3* zeigt, ist die mittlere Abweichung viel geringer. Ein besonderes Einstellorgan zum Einpegeln beider Kanäle wird damit überflüssig.

Die Schaltungen der Verstärkerstufen zeigen keine Besonderheiten. Interessant ist die Ankopplung der Lautsprecher. In dem Stereo-Opus sind vier Lautsprecher eingebaut, zwei ovale Breitbandlautsprecher 18 × 26 cm, die nach vorne strahlen, und zwei ovale Mittel-Hochtöner mit 13 × 18 cm, die zur Seite strahlen. Außerdem besteht die Anschlußmöglichkeit für zwei *Allvoxstrahler*, die einen Mittel-Hochtöner 13 × 18 cm enthalten. Die Allvoxstrahler werden in größerem Abstande rechts und links vom Gerät aufgestellt. Die geringen Abmessungen der Allvoxstrahler gestatten es in fast allen Fällen, diese so im Wohnraum anzubringen, wie es für eine optimale Stereo-Wiedergabe erforderlich ist. Die günstigste Anordnung dieser Strahler hängt von den akustischen Eigenschaften des Abhörraumes und vom Standort des Zuhörers ab. Der Abstand bestimmt die Breite der Stereo-Wiedergabe (Basis).

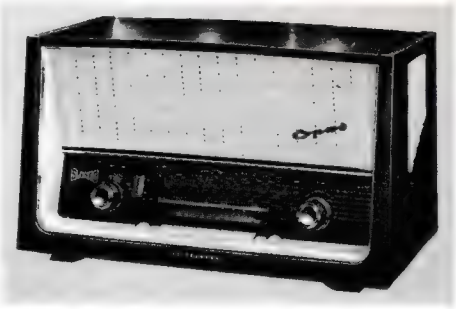


Bild 1. Äußerlich unterscheidet sich ein Empfänger mit Stereo-Nf-Teil nicht von den bisherigen Ausführungen, lediglich eine „Stereo-Taste" ist hinzugekommen

Die beiden gemeinsam auf einer Schallwand montierten nach vorne strahlenden Breitbandlautsprecher des Stereo-Opus dürfen keine Frequenzen über 300 Hz abstrahlen, da dies zu einer Einengung der wirksamen Basis führen würde. Andererseits tragen Frequenzen unter 300 Hz nicht zur stereofonen Wirkung bei, sie können also ohne weiteres über die kleine Basis der Breitbandlautsprecher abgestrahlt werden. Dies schließt

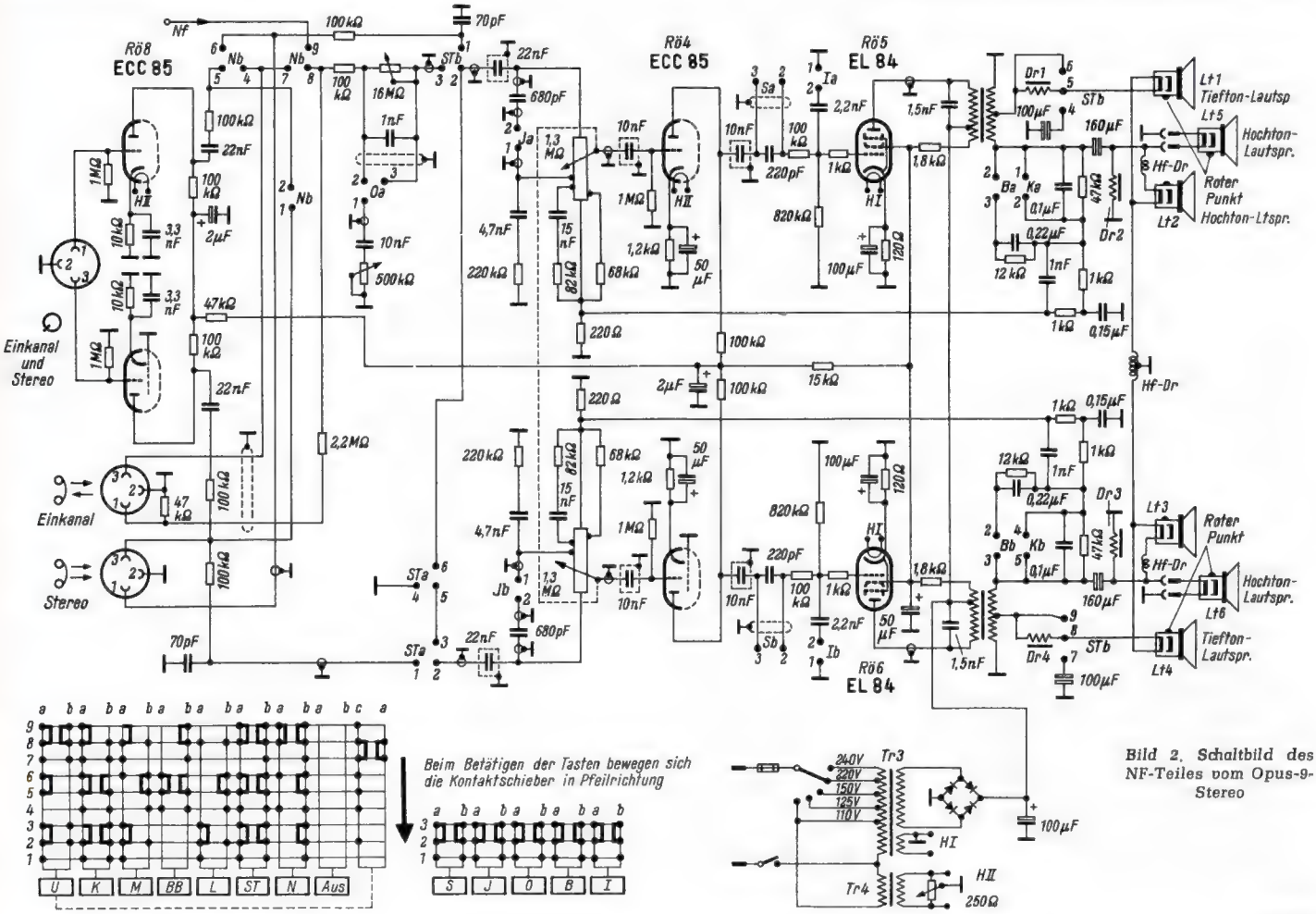


Bild 2. Schaltbild des NF-Teiles vom Opus-9-Stereo

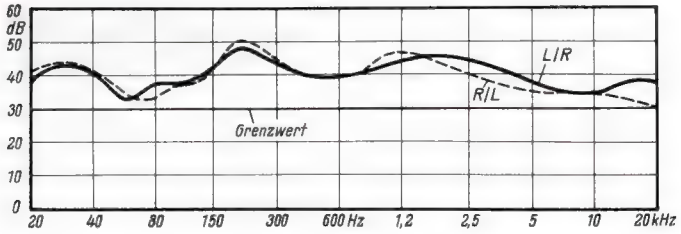
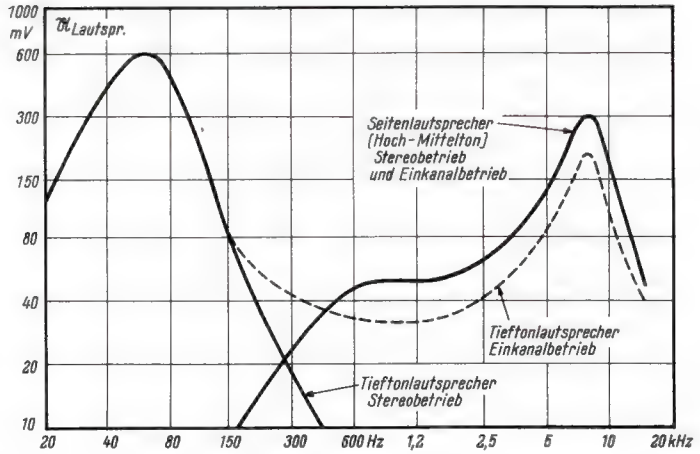


Bild 4. Übersprechdämpfung beim Opus-9-Stereo. Die voll ausgezogene Linie beschreibt das Übersprechen vom linken auf den rechten, die punktierte Linie vom rechten auf den linken Kanal



Rechts: Bild 5. Spannungsverteilung auf die verschiedenen im Opus-9-Stereo eingebauten Lautsprecher. Die Tieftonlautsprecher erhalten bei Stereobetrieb Frequenzen bis ca. 250 Hz, bei Einkanalbetrieb dagegen das volle Frequenzband

aber nicht aus, daß Bässe nicht geortet werden können. Vielmehr werden die Oberwellenanteile der Bässe über die Allvoxstrahler wiedergegeben und die Bässe sind eindeutig ortbar.

Die Frequenzgebiete werden mit den aus Bild 2 ersichtlichen LC-Gliedern sinngemäß auf die einzelnen Lautsprecher verteilt.

Die Anschlußbuchsen für die Zusatzstrahler sind gekennzeichnet, damit die Lautsprecher phasenrichtig angeschlossen werden. Wie wichtig die richtige Polung ist, erkennt man, wenn man sich eine Stereo-Schallplatte zunächst mit versehentlich entgegengesetzt gepolten Zusatz-Strahlern und hinterher mit richtig gepolten anhört. Im ersteren Falle sind die einzelnen Musikinstrumente nicht eindeutig zu orten. Sie ertönen gleichsam „aus einer Wolke". Polt man die Lautsprecher richtig, so ist sofort jedes Instrument präzise und eindeutig zu orten. Die Phasen-Winkelabweichung im Opus-Stereo ist nicht größer als 15°. Der Stereo-Effekt wird bei diesen geringen Winkelabweichungen in keiner Weise beeinträchtigt.

Eines der schärfsten Kriterien für die Güte einer Stereo-Anlage ist die Übersprechdämpfung. Eine zu geringe Übersprechdämpfung würde die wirksame Basis einengen. Ist die geringe Übersprechdämpfung noch dazu frequenzabhängig, so ortet man die Instrumente je nach Tonhöhe verschieden, d. h. sie verändern scheinbar ihren Standort. Bei einer Übersprechdämpfung größer als 20 dB werden Schwankungen des Übersprechens vom Ohr nicht mehr wahrgenommen. Die Übersprechdämpfung des Verstärkerteils ist beim Stereo-Opus so groß *(Bild 4)*, daß das Übersprechen praktisch nur noch von der Stereo-Kapsel bestimmt wird.

Einkanalbetrieb

Bei Einkanalbetrieb werden beide Kanäle über die Schalter Nb 1...2 Sta 5...6 und STa 2...3 parallel geschaltet. Beim Abspielen einkanaliger Platten mit der Stereo-Kapsel werden die beiden entstehenden Spannungen mit Nb 1...2 parallel geschaltet. Dabei erhöht sich die abgegebene Nutzspannung um den Faktor $\sqrt{2}$, während sich die vertikale Komponente aufhebt. Eventuelle Rumpelspannungen, die durch die vertikalen Bewegungen der Schallplatte bedingt sind, werden also unwirksam, so daß eine Güteverbesserung gegenüber einkanaligen Abtastern erzielt wird. Es sei noch einmal besonders darauf hingewiesen, daß man Stereoplatten nicht mit einkanaligen Abtastern abspielen darf, da diese in vertikaler Richtung eine zu große Rückstellkraft haben, so daß die Stereo-Platten bald zerstört würden.

Bei Einkanalbetrieb würde die fehlende Höhenabstrahlung nach vorn stören. Um auch für diesen Betriebsfall optimale Wiedergabequalität erreichen zu können, werden die bei Stereo wirksamen Tiefpässe mit den Drosseln Dr 1 und Dr 4 durch die Schalter STb 4, 5, 6, 7, 8, 9 abgeschaltet. Die Tieftonlautsprecher erhalten damit das volle Frequenzband *(Bild 5)*. Durch diese Maßnahme ist der Stereo-Opus sowohl für Einkanal- als auch für Stereo-Wiedergabe gleich gut geeignet.

Ingenieur Karl Bertus Janssen

Mithören bei der Aufnahme im Magnetophon KL 65 X

Für viele Aufnahmearten mit Tonbandgeräten ist es nicht nur überflüssig, sondern sogar unerwünscht, bei Aufnahmen über den Lautsprecher mithören zu können. Bei Aufnahmen vom Rundfunkgerät hört man ohnehin die laufende Sendung im Empfänger mit; bei Mikrofon-Aufnahmen würde die Mithörmöglichkeit zu unerwünschter akustischer Rückkopplung führen können. Aus diesem Grunde hat man beim Telefunken-Tonbandgerät Magnetophon KL 65 X diese Möglichkeit serienmäßig bewußt auf das Mithören mit dem Kopfhörer beschränkt.

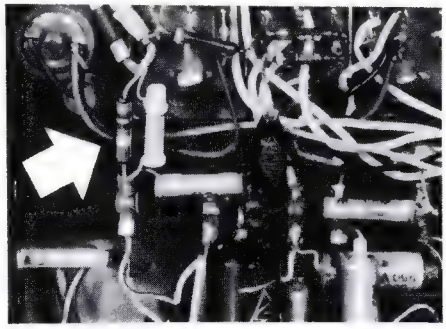


Bild 1. Innerhalb der Verdrahtung ist nur die durch einen Pfeil bezeichnete RC-Kombination einzulöten

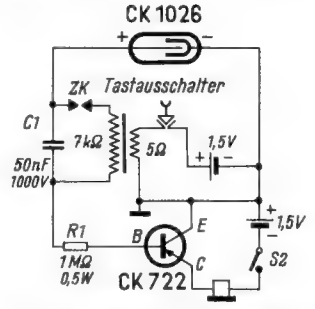
Für bestimmte Zwecke, z. B. das Überspielen von Schallplatten oder von Tonbändern, die auf einem Tischgerät abgespielt werden, möchte man in Sonderfällen doch eine Mithörmöglichkeit schaffen. Das ist beim KL 65 X möglich: Man verbindet die beiden Punkte der Schaltung, die in *Bild 2* mit Pfeilen bezeichnet sind, durch eine RC-Kombination, die aus einem parallelgeschalteten Widerstand von 2,2 MΩ mit einem Kondensator von 45 pF besteht (stark gezeichnet). Da die beiden Punkte in der Verdrahtung dicht beieinander liegen *(Bild 1)*, braucht man nach dem Abnehmen des Kofferbodens nur etwa 10 Minuten zum Ausführen der Änderung.

Billiges Anzeigegerät für Beta- und Gammastrahlen

Auf Grund vieler Zuschriften wurde die in der FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 79 angegebene Schaltung etwas abgeändert. Die Einstellung des Spezialzünders durch den Trimmer C 2 machte die größten Schwierigkeiten, deshalb wurde er jetzt durch eine Miniatur-Zündkerze ZK für Modellflugzeuge ersetzt, nachdem Versuche mit Glimmzündern fehlgeschlagen waren.

Sobald die Zündung erfolgt, wird der Kondensator C 1 aufgeladen und die Zählröhre in Betrieb gesetzt. Ein besonderer Hochspannungsgleichrichter ist nicht erforderlich. Das Gerät wurde in ein Gehäuse eines Föhn-Haartrockners in Pistolenform eingebaut. Es spricht bereits bei radioaktiven Ziffern des Leuchtblattes einer Armbanduhr an. Zu der Schaltung in Heft 3 ist nachzutragen, daß der Pluspol der Batterie an Masse liegen muß.

Hans von Thünen



Beim Betätigen des Tastschalters ladet sich der Kondensator über die Miniatur-Zündkerze ZK auf und liefert die Anodenspannung für das Zählrohr. Zum Abhören dient ein magnetischer Kopfhörer mit R = 4 kΩ

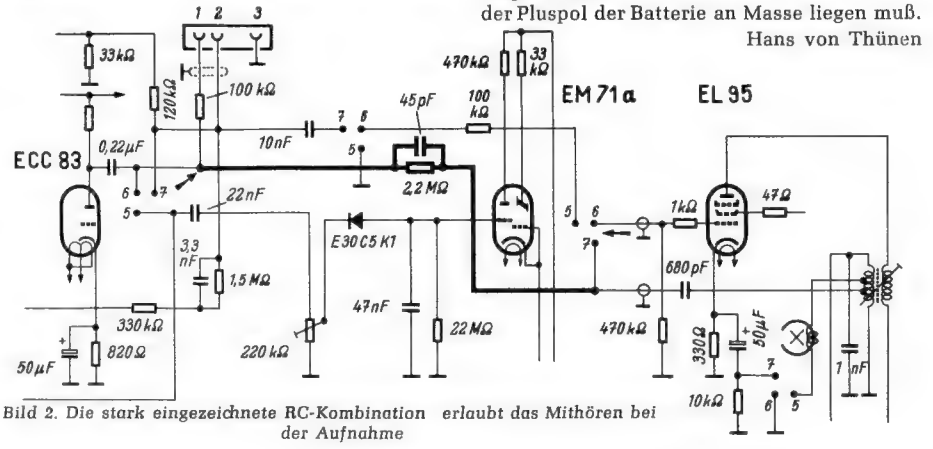


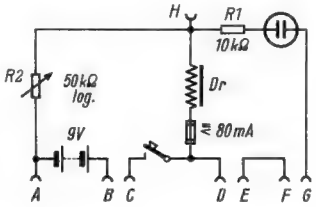
Bild 2. Die stark eingezeichnete RC-Kombination erlaubt das Mithören bei der Aufnahme

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Eine vielseitige Glimmröhren-Prüfschaltung

Durch Erweiterung der Schaltung des Aufsatzes: „1,5 Volt mit der Glimmlampe angezeigt" (FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 22) läßt sich ein einfaches, aber vielseitiges Prüfgerät aufbauen, dessen Prinzip theoretisch interessant sein dürfte. Doch wird auch mancher jüngere Praktiker, der noch nicht über eine reiche Auswahl von Meßinstrumenten verfügt, Nutzen von dem Gerät haben.

Die *Schaltung* enthält zwei Taschenlampenbatterien zu 4,5 V. Als Drossel wird eine DKE-Drossel mit etwa 1000 Ω Gleichstromwiderstand verwendet. Das Potentiometer R 2 wird so angeschlossen, daß der Anschluß auf der hochohmigen Seite frei bleibt. Die Glimmröhre soll eine möglichst niedrige Zündspannung haben. Nach Möglichkeit wird eine solche ausgesucht, die die auftretenden Stromstöße wenig begrenzt. Der Widerstand R 1 schützt sie gegen direkten Durchschlag. Die drei Buchsenpaare B–C, D–E und F–G werden so angeordnet, daß sie durch Kurzschlußstecker verbunden werden können.



Die Schaltung des Glimmröhren-Prüfgerätes

Werden alle drei Buchsenpaare kurzgeschlossen und das Potentiometer auf kleinsten Wert eingestellt, so leuchtet, wie bereits im erwähnten Aufsatz beschrieben, beim Loslassen des Druckkontaktes (der von solider Ausführung sein soll) die Röhre kräftig auf. Es ergeben sich folgende Prüfmöglichkeiten:

1. *Abschätzen der Kapazität einwandfreier Kondensatoren.* Wird an dem Buchsenpaar D–E anstelle des Kurzschlußbügels ein Kondensator (0,1...2 μF) angelegt, so leuchtet bei *mehrmaligem Drücken* der Taste zunächst nur eine Elektrode auf. Nach einer bestimmten, für die Kapazität charakteristischen Zahl von Impulsen glimmen dann plötzlich beide Elektroden. Bei einem Kondensator von etwa 50 nF leuchten bereits bei *einmaligem Drücken* beide Elektroden auf. Man kann Werte bis herab zu 1 nF auf diese Weise erfassen, indem man das Potentiometer verstellt und so die Intensität der Impulse vermindert.

Die Erscheinung läßt sich so erklären, daß die einzelnen kurzen Induktionsstromstöße, die in ihrer Stärke durch den Innenwiderstand der Drossel, sowie durch R 1 und die Glimmröhre begrenzt werden, dem Kondensator jedesmal eine bestimmte Ladungsmenge zuführen. Dessen Spannung steigt also mit jedem Stromstoß an, und zwar um so langsamer, je größer dessen Kapazität ist. Unmittelbar nach dem Stromstoß, der die Spannung am Kondensator über die Zündspannung der Glimmlampe erhöht, erfolgt die Entladung über die Glimmlampe, wobei der Strom in entgegengesetzter Richtung fließt. Jetzt leuchtet die andere Elektrode auf, und das Auge empfindet beide Lichtblitze als gleichzeitig. Der Kondensator entlädt sich jeweils bis zur Löschspannung. Danach sind, je nach Kapazität, ein oder mehrere Impulse notwendig, bis wieder die Zündspannung erreicht ist und das Spiel sich wiederholt.

Bei großen Kondensatoren ist es eine Frage der Isolationsgüte, ob die zum Erreichen der Zündspannung erforderliche Ladungsmenge nicht vorher wieder abfließt. Dieser Vorgang läßt sich zur Beurteilung der Isolationsgüte heranziehen, indem man nach dem Zünden der zweiten Elektrode den Kondensator eine gewisse Zeit sich selbst überläßt und dann feststellt, welche Zahl von Impulsen nun erforderlich ist, um wieder eine Entladung zu erzielen.

2. *Abschätzen von kleineren Spannungen* (zwischen etwa 1 V und 60 V). Die zu messende Gleichspannung wird an die Buchsen A und C angelegt, das Potentiometer auf höchsten Wert eingestellt und an die Buchsen D–E ein passender Kondensator (etwa 50 nF, ausprobieren!) angeschlossen. Man sucht nun die Stellung von R 2, bei der nach einer bestimmten Zahl von Impulsen die zweite Elektrode zündet. Die Skala von R 2 kann dann (bei sonst konstanten Versuchsbedingungen) direkt in Volt geeicht werden. Der Kondensator muß nach jedem Versuch entladen werden. Die Anordnung besitzt, besonders für niedrige Spannungen, einen relativ hohen Innenwiderstand.

3. *Abschätzen von Widerstandswerten über 10 kΩ.* Das Potentiometer wird auf kleinsten Wert gestellt, Buchsenpaar B–C wird kurzgeschlossen, Buchsenpaar D–E nimmt (über kurze unverdrillte Leitungen) den Prüfling auf. An die Buchsen F–G schaltet man einen Kondensator solcher Kapazität, daß sich nach Ziffer 1 beim zweiten Impuls eine Entladung ergibt.

Da der Prüfling die Intensität der Stromstöße herabsetzt, können aus der nun erforderlichen Zahl von Impulsen Schlüsse auf den Widerstandswert gezogen werden. Hierzu fertigt man sich zweckmäßig mit bekannten Widerstandswerten eine Tabelle an. Durch wahlweise Verwendung eines zweiten kleineren Kondensators kommt man zu einem Meßbereich bis etwa 1 MΩ. Hochohmwiderstände werden an D–G angeschlossen. Die Beurteilung kann dann nach der Lichtintensität erfolgen.

4. *Abschätzen von Widerstandswerten unter 10 kΩ.* An den Klemmen F–G liegt wieder der unter Ziffer 3 erwähnte Kondensator, D–E wird kurzgeschlossen. Der Prüfling liegt an B–C. Man sucht nun mit R 2 die Stellung, bei der die Entladung nach einer bestimmten Zahl von Impulsen eintritt. Die Anordnung ist verwendbar bis herab zu Widerständen von etwa 100 Ω.

5. *Beurteilung von Kondensatoren über 2 μF.* Die Buchsenpaare D–E und F–G werden kurzgeschlossen, der Prüfling wird an B–C gelegt und R 2 auf Null gestellt. Wird der Schalter für nur sehr kurze Zeit geschlossen, so leuchtet beim Öffnen ebenfalls die Glimmlampe auf, da die Kapazität eine gewisse Zeit benötigt, um sich über die Drossel aufzuladen. Durch Loslassen der Taste läßt sich also der Aufladevorgang unterbrechen. Diese Zeit ist von der Größe der Kapazität abhängig, und man kann bei einiger Übung aus der Zeit, die der Kondensator geschlossen bleiben kann, Schlüsse auf die Kapazität ziehen. Diese Methode gestattet festzustellen, ob bei einem Elektrolytkondensator Kapazitätsverlust vorliegt. Auch kann man mit Hilfe der Zeit, die vergeht, bis man nach Aufladung des Kondensators den erwähnten Effekt wiederholen kann, die Isolationsgüte beurteilen. Bei einem Kurzschluß (sowie bei extrem niedrigen Isolationswerten) leuchtet die Glimmlampe auch nach beliebig langem Drücken der Taste auf, so daß sich auch dieser Fehler einwandfrei feststellen läßt. Für manche Fälle wird die niedrige Arbeitsspannung des Gerätes günstig sein, sie läßt sich bei Bedarf auch noch durch Arbeiten mit 4,5 V weiter verringern.

6. *Abschätzen der Stromstärke.* Wird der zu messende Stromkreis an H–C angeschlossen, so ist die Zahl der Stromstöße, die bei einem an G–F angeschlossenen Kondensator bis zur Entladung (Aufleuchten der zweiten Elektrode) erforderlich ist, ein Maß für die Stromstärke.

7. *Prüfen von Spannungen.* Die Anordnung läßt sich natürlich auch als normaler Glimmröhren-Spannungsprüfer verwenden, wozu der Anschluß an A und G erfolgt; D–E bleibt offen. Das Potentiometer R 2 wird bei hohen Spannungen auf seinen höchsten Wert eingestellt, um die Glimmlampe zu schonen.

Der Nachbau dieses vielseitigen Gerätes dürfte keine Schwierigkeiten bereiten. Lediglich auf gute Isolation im Glimmlampenstromkreis ist Wert zu legen. Die Spannungskonstanz der verwendeten Batterien dürfte im Hinblick auf die geringe Meßgenauigkeit der Anordnung auch ohne besondere Maßnahmen ausreichend sein, zumal sie nur geringfügig belastet werden.

Dr. Rainer-H. Böhm

Listenmäßige Schraubenhalter

Für den handwerklich ausgebildeten Werkstatt-Techniker ist es eine willkommene Abwechslung, sich selbst Spezialwerkzeuge anzufertigen. Doch sollte man daran erinnern, daß solche Werkzeuge auch fertig im Handel erhältlich sind. Für Schraubenhalter und Greifer ist z. B. bereits seit geraumer Zeit ein Werkzeugsatz auf dem Markt, der Selbstanfertigung erspart. Es handelt sich hierbei um die *Fridare*-Schrauben- und Mutterhalter-Sätze Nr. 2000 *(Bild)*. In einer Plastiktasche sind enthalten:

Modell A. Ein Schraubenzieher zum Festhalten und Einschrauben für Schrauben mit Kopfdurchmessern von 2...10 mm.

Modell B. Ein Mutternhalter zum Festhalten und Aufschrauben von Muttern (4...12 mm Schlüsselweite) an freiliegenden Stellen.

Modell C. Ein Mutternhalter zum Festhalten von Muttern und Abstandsscheiben und Einführen an verdeckten, von vorn unzugänglichen Stellen.

Fridare-Schrauben- und Mutternhalter-Sätze

Modell D. Eine Greif- und Lötpinzette zum Halten von Drähten beim Löten oder Verschrauben und zum Greifen von kleinsten Teilen bei der Montage.

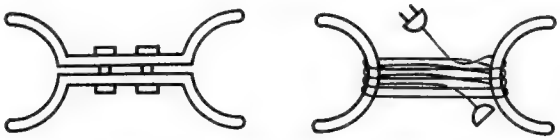
Für den Preis von 26.20 DM dieses gesamten Werkzeugsatzes spart man sich die Arbeitsstunden, die man sonst auf die Selbstanfertigung von Hilfswerkzeugen verwenden müßte[1]). Dieter Goertz

[1]) Vertrieb des Schrauben- und Mutternhalte-Werkzeugsatzes durch Arlt-Radio-Elektronik, Berlin-Neukölln 1.

Aufwickelgabel für Kabel

Um das Verwirren von Kabeln, Schnüren usw. zu verhindern sowie zur besseren Unterbringung empfiehlt sich die im *Bild* dargestellte Aufwickelgabel. Sie läßt sich leicht aus zwei Stücken Flacheisen herstellen, die in die skizzierte Form gebogen und zusammengeschraubt werden. Die Größe richtet sich nach dem aufzuwickelnden Material.

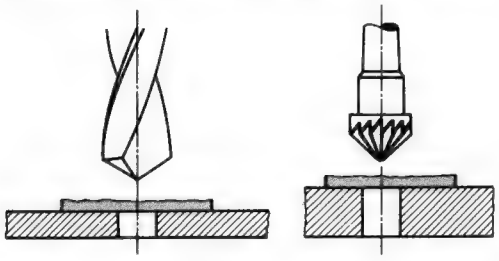
Hans von Thünen



Aufwickelgabel für Kabel. Sie besteht aus zwei Streifen Flachmaterial, die durch Schrauben zusammengehalten werden

Keine Rattermarken mehr beim Senken oder Bohren

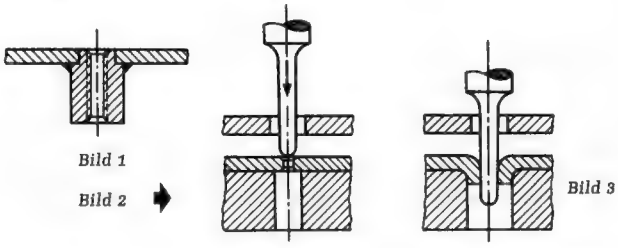
Beim Ansenken oder Aufbohren von Löchern in dünnen Blechen entstehen oft Rattermarken, und die Bohrungen werden unrund. Die Ursache hierfür ist das Einhaken der Bohrer oder Senker zu Beginn des Arbeitsvorganges. Das Einhaken und damit das Rattern läßt sich



vermeiden, wenn man ein mehrfach gefaltetes Läppchen *(Bild)* auf das vorgebohrte Werkstück legt. Wird der Lappen kräftig mit Bohrwasser oder Schneidöl benetzt, so verstärkt sich die Wirkung, und man erhält eine saubere Oberfläche. Ist kein Lappen zur Hand, so kann man auch saugfähiges Papier, z. B. Zeitungs- oder Löschpapier, mit Bohrwasser oder Öl tränken und an Stelle eines Lappens auflegen. Die Wirkung ist zwar nicht ganz so gut, sie reicht aber aus.

Wie kann man dünne Bleche verschrauben?

Beim Verschrauben dünner Bleche ergeben sich Schwierigkeiten, wenn die Blechdicke nicht zum Schneiden von Gewinde ausreicht. Bei sehr dünnen Blechen und wenn größere Kräfte zu übertragen sind, muß man eine Gewindebuchse nach *Bild 1* einschweißen oder einnieten. Das Einschweißen muß mit großer Vorsicht erfolgen, damit die Buchsen fest und sicher sitzen.



In dickere Bleche (Blechstärke über 1,3 × Gewindesteigung) lassen sich nach *Bild 2* und *3* Gewindedüsen ziehen. An der betreffenden Stelle wird das Blech mit folgenden Durchmessern vorgebohrt:

Gewinde	M 3	M 5	M 8
Lochdurchmesser	1,2...1,5	1,8...2,3	2,4...3 mm

Für andere Gewindearten wählt man entsprechende Zwischengrößen. Der aus gehärtetem Stahl bestehende Ziehstempel kann mit einer Presse oder durch Hammerschläge eingetrieben werden. Beim Zurückgehen des Ziehstempels streift der Niederhalter das Werkstück ab. Der Durchmesser des Ziehstempels entspricht dem Kerndurchmesser des zu schneidenden Gewindes. Vor dem Schneiden des Gewindes glättet man zweckmäßigerweise die Gewindedüse auf der Gegenseite.

Licht stört Transistorempfänger

Bei einem Transistor-Taschenempfänger zeigte sich eine interessante Erscheinung. Wurde der Empfänger im Freien – wenn man ihn in der Hand hielt – auch nur leicht bewegt, so setzte er kurzzeitig aus, während das Rauschen blieb.

Bei der Überprüfung wurde festgestellt, daß ein Transistor mit Glasgehäuse neu lackiert worden war. Wahrscheinlich war der Lack etwas durchscheinend (mit dem Auge nicht erkennbar). Durch den Fotoeffekt verschob sich der Arbeitspunkt des Transistors bei sich veränderndem Licht. Der Effekt konnte auch mit der Taschenlampe hervorgerufen werden. Im Zimmer trat er wegen der geringen Lichtstärke nicht auf. Nach Einwickeln des Transistors in Stanniol arbeitete der Empfänger einwandfrei. G. Kowalski

Fernseh-Service

Bildhelligkeit verschwindet

Bei der Aufstellung eines Fernsehgerätes, das nach acht Monaten Betriebszeit seinen Besitzer gewechselt hatte, wurde festgestellt, daß der Helligkeitsregler nur eine geringe Abschwächung im hellen Bereich ermöglichte. Durch erhöhten Kontrast war das Bild jedoch durchaus brauchbar. Der Besitzer wurde auf diesen Mangel hingewiesen.

Nach etwa vier Monaten verschwand plötzlich das Bild während des Betriebes. Bei Betätigen des Kanalschalters oder Aus- und Einschalten kam das Bild wieder. Dieser Fehler trat erst in Abständen von einigen Tagen auf, dann immer öfter und führte schließlich zum völligen Versagen.

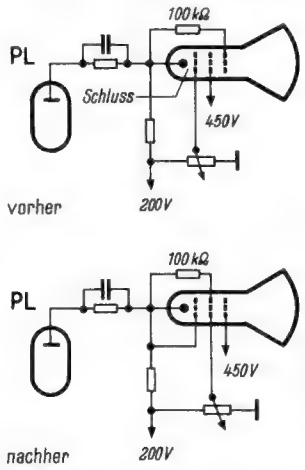
Die Art und Weise, wie sich der Fehler im Laufe der Zeit entwickelt hatte, ließ alle möglichen Mutmaßungen über Kriechströme, schlechtes Vakuum oder Katodenvergiftung zu. Erst nach dem Durchmessen der gesamten Zeilenstufen wurde endlich auf einen Bildröhrenfehler getippt. Nach mehrtägigem Probebetrieb in der Werkstatt gelang es, durch Beklopfen des Röhrensockels – im geheizten Zustand – einen meßbaren Schluß zwischen Wehneltzylinder und Katode festzustellen (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 10, Seite 277).

Um dem Kunden die Anschaffung einer neuen Bildröhre zu ersparen, wurde zunächst die Schaltung – wie dort angegeben – geändert *(Bild)*. Da aber die linke Bildhälfte abgeschattet blieb (abhängig von der Stellung des Helligkeitsreglers), wurde der 100-kΩ-Widerstand mit der Katode verbunden und so eine gleichmäßige Aufhellung erreicht. Der Schluß Katode–Wehnelt erwies sich allerdings als sehr unstabil (Aussetzen). Deshalb wurde eine feste Verbindung an der Fassung hergestellt, *das Gitter darf also nicht „in der Luft" hängen!*

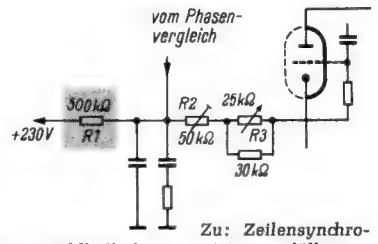
Damit bei späterem Ersatz der Bildröhre nur die Fassungsanschlüsse geändert werden müssen, blieb der Vorwiderstand des Helligkeitsreglers unverändert. Obwohl der Regelbereich nunmehr zusammenschrumpfte, ergab sich eine vollständige Regelmöglichkeit. Das Bild ist trotz Umschaltung auf Tetrodenbetrieb sehr zufriedenstellend.

Abschließend wäre zu sagen, daß sich dieser Fehler – entgegen der Ansicht in Heft 10/1957 – erst nach einem Jahr voll ausgewirkt hat.

Harri Drabert



Zu: Bildhelligkeit verschwindet. – Der Feinschluß zwischen Katode und Wehneltzylinder wurde durch die Schaltungsänderung unwirksam gemacht



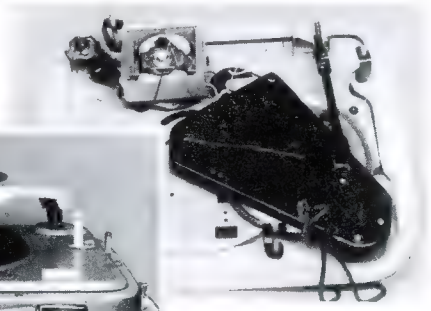
Zu: Zeilensynchronisierung fällt aus. – Die Erhöhung des Widerstandes R von 500 kΩ auf 1 MΩ bewirkte, daß sich das Zeilenkippgerät nicht mehr synchronisieren ließ

Zeilensynchronisierung fällt aus

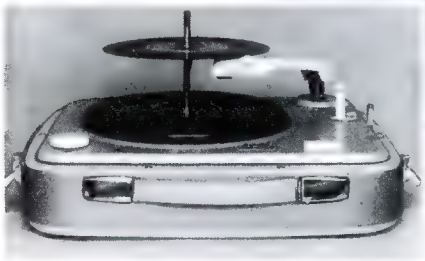
Bei einem Fernsehempfänger wurde beanstandet, daß das Bild in horizontaler Richtung wegkippte und dann nicht mehr zurückzuregeln war. Nach Neueinstellung des Grobreglers R 2 *(Bild)* arbeitete das Gerät einwandfrei. Jedoch trat nach mehreren Tagen der gleiche Fehler wieder auf. Der Grobregler ließ sich jetzt nicht mehr nachstellen. Es mußte also eine Veränderung in der Regelspannung des Horizontal-Sperrschwingers eingetreten sein. Nach Untersuchung der Regelspannungszuleitung wurde gefunden, daß der Widerstand R von 500 kΩ auf den doppelten Wert von 1 MΩ angewachsen war. Nachdem der Widerstand gegen einen anderen ausgewechselt war, wurde der Grobregler nachgestellt und das Gerät war in Ordnung. K. Wilke

Stereo-Plattenspieler stehen bereit

Bei Plattenspielern und Plattenwechslern tritt die Stereo-Technik nach außen hin kaum in Erscheinung. Gut ausgereifte mechanische Konstruktionen werden weitergeführt, wie *Bild 1* am Wechslermechanismus des Elac-Modelles Miracord 9 ST zeigt. Die wichtigste Änderung liegt also bei den Tonabnehmersystemen. Die Elac schuf zwei Stereo-Kristallsysteme, Typ KST 100 und KST 101. Sie gleichen äußerlich den Vorgängern für monaurale Schallplatten und lassen sich in vorhandene Tonarme einsetzen, wenn eine dritte Tonabnehmerleitung eingezogen wird. Die Systeme sind kompatibel, d. h. es können damit Stereo- und Mono-Platten abgespielt werden. Der Frequenzumfang reicht von 30 Hz...14 000 Hz. Die Rückstellkraftkonstante von 2,1 p/60 µ ergibt bei einer Auflagekraft von 6 p eine sichere Führung der Nadel. Die Übersprechdämpfung zwischen den beiden Kanälen beträgt mindestens 20 dB. Das System KST 100 ist mit einem Duplo-Saphir ausgerüstet, so daß Mikro- und Normalrillenplatten durch Umschalten abgespielt werden können. Die Ausführung KST 101 besitzt nur *einen* Saphir für Stereo- und Mikrorillen-Platten. Infolge des Aussterbens der 78er Platten darf man wohl damit rechnen, daß diese einfachere Ausführung in Zukunft bevorzugt wird, ebenso ist für 78 Umdrehungen bei neuen Plattenspielern eigentlich keine Notwendigkeit mehr vorhanden.



Rechts: Bild 1. Der einfache und geschützt angeordnete Wechslermechanismus des Elac-Plattenwechslers Miracord 9 ST



Links: Bild 2. Plattenwechsler Miracord 9 ST in Kofferausführung

Vorerst sind jedoch die beiden Stereo-Abspielgeräte Miraphon 12 ST und Miracord 9 ST sowohl mit einem viertourigen Laufwerk für 78, 45, 33⅓ und 16⅔ U/min ausgerüstet als auch mit dem Kristall-Duplosystem KST 100.

Der Einbauplattenspieler Miraphon 12 ST kann mit Hilfe einer neuartigen Befestigung von oben in die Truhe eingesetzt und verriegelt werden. Bei Erreichen der Auslaufrille wird die Systemleitung kurzgeschlossen, so daß das Auslaufgeräusch nicht im Lautsprecher zu hören ist; darauf schaltet sich das Gerät automatisch ab. Preis 94 DM.

Von dem Plattenwechsler Miracord 9 ST gibt es außer dem Einbaumodell auch eine sehr hübsche Kofferausführung *(Bild 2)*. Die freitragende Stapelachse gestattet das Auswechseln und Nachladen der Platten auch während des Spieles. Die Tastautomatik am Kopf sichert genaues Aufsetzen bei Platten verschiedenen Durchmessers. Durch Einsetzen einer speziellen Achse wird der Plattenwechsler zu einem Plattenspieler mit automatischer Endabschaltung und Tonarmablage. Preis des Einbaumodelles 164 DM.

20 Jahre Metz-Radio

Mit Transformatoren fing es bei Metz an; in dem Werk, das Ende November 1938 von Paul Metz in Nürnberg gegründet wurde, begann die Produktion auf einer Fläche von 200 Quadratmetern mit 20 Angestellten und Arbeitern. Im nächsten Jahr waren bereits die Fabrikationsräume zu klein geworden, so daß das Unternehmen nach Fürth übersiedeln mußte. 1951 wurde der Gebäudekomplex des Stammwerkes durch einen großzügig geplanten modernen Rundbau für Entwicklung und Verwaltung erweitert. Vor einem Jahr wurde im benachbarten Zirndorf ein Tonmöbelwerk angegliedert. Damit verfügt Metz heute über eine Fertigungsfläche von rund 20 000 Quadratmetern, während die Zahl der Angestellten und Arbeiter auf 1800 gestiegen ist.

Nach Kriegsende konnte Paul Metz einen langgehegten Wunsch verwirklichen, nämlich Rundfunkgeräte bauen. 1946 erschien als erstes friedensmäßiges Modell ein bescheidener Einkreiser, der mit Wehrmachtröhren ausgestattet war. Diese mutige Tat zu einer Zeit, als die Mark kaum einen Wert hatte, wurde von allen Seiten sehr anerkannt. 1947 wurde das kleine, stürmisch verlangte Gerät weiter verbessert und unter dem Namen „Postillion" mit großem Erfolg verkauft.

In den folgenden Jahren haben die Metz-Werke durch ihre Pioniertätigkeit und ihre Neuentwicklungen immer wieder die Aufmerksamkeit der Fachwelt des In- und Auslandes auf sich gelenkt. Das geschah kurz nach der Währungsreform, als der erste Kleinstkofferempfänger „Baby" die Öffentlichkeit überraschte. Bei den Fernsehgeräten ist es vor allem das sogenannte Zauberauge, das automatisch zu jedem Raumlicht vollautomatisch das beste Bild einstellt.

1953 wurde ein neuer Produktionszweig auf elektronischem Gebiet aufgenommen, die Fertigung von Elektronenblitzgeräten. Aufsehen erregte hier das 1957 herausgebrachte Elektronenblitzgerät mit Transistor; die aus ihm fortentwickelten beiden neuen Modelle mit Transistoren-Automatik, die auf der photokina 1958 in Köln gezeigt wurden, sind in Fotokreisen der Clou des Tages.

Auch auf dem Sektor Elektronik ist Metz tätig. So werden elektronische Präzisionsverstärker und Meßeinrichtungen für optisch-medizinische Geräte gebaut. — Wie *Paul Metz*, Inhaber der Firma, kürzlich in einem Interview sagte, sollen die Entwicklungslabors für Fernsehen und Blitzgeräte auch in Zukunft stärkstens gefördert werden, um auch weiterhin an der Spitze des technischen Fortschritts zu liegen.

Bestellungen auf FUNKSCHAU-Einbanddecken

für den mit dem vorliegenden Heft zu Ende gehenden Jahrgang 1958 erbitten wir **umgehend.** Die Einbanddecken sind bereits in der Fertigung; wir bitten deshalb, uns die gewünschten Einbanddecken sofort nach Empfang dieses Heftes in Auftrag zu geben und sich dazu der der vorigen Nummer beigefügten grünen Bestellkarte zu bedienen.

Ausführung: Wie bisher mit dunkelblauem Leinenrücken und Goldprägung. 1. mit *schmalem* Rücken (für das Einbinden des Hauptteiles ohne Umschläge und ohne Nachrichten- und Anzeigenteil), 2. mit *breitem* Rücken für das Einbinden der kompletten Hefte.

Preis: unverändert *3.60 DM* je Stück zuzüglich 70 Pfg. Versandkosten.

Sammelmappen sind gleichfalls lieferbar; sie sind mit grobfädigem, robustem Leinen überzogen, besitzen Goldprägung und eine praktische Stäbchen-Mechanik, die ein Aufblättern der Hefte bis zum Bruch erlaubt, ohne daß das Herausspringen einzelner Hefte zu befürchten wäre. Diese Sammelmappen werden von vielen Lesern als derart praktisch empfunden, daß sie alle Jahrgänge in ihnen aufbewahren.

Die Sammelmappen sind für 12 Hefte bestimmt und kosten 6.–DM zuzüglich 70 Pfg. Versandkosten. Für einen Jahrgang sind also zwei Mappen notwendig.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35
Postscheckkonto München 57 58

Neue Sender im NDR-Bereich

Über die Senderbaupläne im Bereich des Norddeutschen Rundfunks äußerte sich Dr. Hans Rindfleisch, Technischer Direktor des NDR, unserem Hamburger Redakteur gegenüber wie folgt:

Der erste der geplanten Lückensender — das sind Fernsehsender zur endgültigen Versorgung der letzten Empfangslücken — wird auf dem *Bungsberg*/Holstein in Band IV/V errichtet werden. Dort steht bereits ein unbemannt arbeitender UKW-Rundfunksender des NDR; für beide Anlagen müssen Gebäude und Masten sowie Personalunterkünfte erstellt werden.

Für das fernsehmäßig unterversorgte Ostfriesland ist ein 30...50-kW-Sender in der Planung; er wird seinen Platz nahe der Stadt *Aurich* erhalten und soll, vorausgesetzt, daß die Verhandlungen mit Holland und Großbritannien erfolgreich verlaufen, einen Kanal in Band III erhalten. *Osnabrück* wird einen UHf-Fernsehsender, also in Kanal IV/V, bekommen, vorher aber zur Überbrückung der Bauzeit einen Fernseh-Umsetzer in einem noch nicht bekannten Kanal des Bandes III.

Der geplante Sender *Heide*/Holstein kann in Kanal 10/Band III untergebracht werden; er steht mit diesem im Stockholmer UKW-Plan von 1952 verzeichnet.

Als letzter auf der Liste der „Lückensender" steht *Dannenberg*/Elbe; er muß in Band IV/V arbeiten.

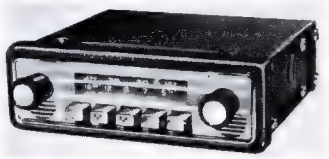
Der Fernseh-Umsetzer *Braunlage*/Harz ist fertig, während ein Umsetzer in *Cuxhaven* noch in der Prüfung ist; hier ist der Ballempfang des Fernsehprogrammes von Hamburg (Kanal 9) oder Bremen/Oldenburg (Kanal 2) ungenügend, so daß man nach neuen Lösungen sucht. — Der UHf-Sender *Lingen* (Kanal 15) hat seinen Probebetrieb aufgenommen; er wird im Endausbau eine effektive Strahlungsleistung von 400 bis 500 kW (!) haben.

Der veraltete Fernsehsender in Hamburg-Moorfleth wird noch im Laufe des Jahres 1959 durch eine zwar gleichstarke, aber neuzeitliche Anlage ersetzt werden. Hier errichtet der NDR bis zum Frühjahr 1960 einen 300 m hohen Mast für die UKW- und Fernsehantennen, dazu einen 200 m hohen Mast für den 100-kW-Mittelwellensender. Der in der FUNKSCHAU schon mehrfach erwähnte UHf-Experimentiersender soll nach seiner Montage mit 20 kW_{eff} in Richtung des Hamburger Stadtzentrums strahlen.

K. T.

Neue Geräte

Niedervoltröhren-Autosuper. In Ergänzung ihrer Autoempfänger in Niedervoltröhrentechnik liefert die Deutsche Philips Ges. den „Paladin 581" *(Bild)* mit *UKW-Teil*. Es ist ein 8/15-Kreis-Super mit sieben Niedervoltröhren (ECC 86 als UKW-Vorröhre



und selbstschw. Oszillator; EF 97 als AM-Hf-Vorröhre und FM-Zf-Röhre, ECH 83 als AM-Misch/Oszillatorröhre und FM-Zf-Röhre, EF 97 als Zf-Röhre, EBF 87 als Zf-Röhre und AM-Demodulator, EF 98 als FM-Zf-Röhre, EF 98 als Nf-Vorröhre) dazu drei Nf-Transistoren OC 30 und vier Dioden. Wesentlich ist die Möglichkeit, das Gerät ohne Zerhacker bzw. Transistor-Gleichspannungswandler an 6- oder 12-V-Starterbatterien in Kraftwagen zu betreiben. Die UKW-Eingangsempfindlichkeit wird mit 1,1 µV angegeben. Bei der Entwicklung waren besonders eine gute Regelfähigkeit und der Schutz gegen Übersteuerung in Sendernähe zu erreichen.

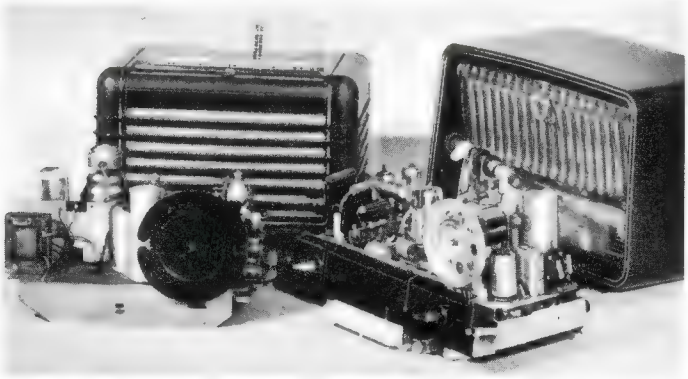
Wellenbereiche: UKW, Mittel, Lang. Abmessungen: Abstimmteil 174×54×157 mm, Verstärkerteil 175×92×106 mm. *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Der Nordmende - Raum - Stereo - Klangstrahler besitzt die gefällige Form eines Kleinmöbels mit einer kachelartigen Tischplatte *(Bild)*. Er ist mit einem großen Tiefton- und einem dynamischen Hochtonlautsprecher ausgestattet. Abmessungen 61 × 30 × 57 cm, Preis 198 DM.

Nordmende-Stereo-Fibel. Auf 6 Seiten gibt diese Druckschrift kurze und klare Antworten auf Fragen der Stereofonie. Zahlreiche Skizzen veranschaulichen das Gesagte, so daß auch der Außenstehende in kurzer Zeit einen Überblick gewinnt *(Nordmende, Bremen-Hemelingen)*.

Die deutsche Philetta ist zehn Jahre alt

Am 4. Dezember 1948 stellte die Deutsche Philips Gesellschaft in Hamburg der Fachöffentlichkeit die erste in Deutschland konstruierte und gebaute Ausgabe der damals schon weithin bekannten *Philetta* vor. Das kleine, noch recht vierkant wirkende Preßstoffgehäuse enthielt einen 5-Kreis-Allstromsuper für Kurz-, Mittel- und Langwellen mit den damals allein verfügbaren Allstromröhren UCH 5, UF 5, UBL 3 und UY 3. Konstruktionsdetails waren eine großflächige Rückwandantenne und die Aufsteckskala; damals mußte man auf auswechselbare Skalen im Hinblick auf die Wellenänderungen der europäischen Rundfunksender gemäß Kopenhagener Wellenplan Wert legen.



Links die Philetta BD 293 U aus dem Jahre 1948, rechts Philetta BD 283 U aus dem Jahre 1958

Seither hat die Philetta alle Entwicklungsphasen der Rundfunktechnik mitgemacht. Nachdem 1950 die raumsparenden Rimlock-Röhren (UCH 42, 2 × UAF 42, UL 41, UY 41) in Deutschland lieferbar waren, wurde das Gerät kleiner und handlicher. Wesentlich war 1952 das Einfügen des UKW-Bereiches (Modell BD 222 U); eine Pentode UF 41 diente als Hf-Vorröhre und eine UCH 42 zugleich auch als UKW-Misch-Oszillator. Ein später außer Kurs gesetzter Flankengleichrichter übernahm die FM-Demodulation. Im Jahre 1953 steckte man in den UKW-Eingang die selbstschwingende Mischröhre UC 92, und 1955 übernahm das kleine Gerät den heute noch gebräuchlichen, inzwischen weiter verbesserten UKW-Eingang mit Doppeltriode UCC 85. Tasten, Ferrit- und Wurfantenne, 6 AM- und 11 FM-Kreise und andere Feinheiten stempeln die Philetta 1958 zu einem „Großen" unter den Kleinsuperhets.

Die Ur-Philetta aus Eindhoven, während des Krieges liebevoll-burschikos „Kommißbrot" genannt und mit der 21er-Röhrenserie bestückt, kam bis 1948 mit einer Gesamtproduktion von einer Million Geräten heraus! Sie wurde die Mutter zweier blühender Familien: der *UKW-Philetta* aus Deutschland, deren Lebensweg vorstehend angedeutet ist und die heute auch in einigen europäischen Ländern mit einem bedeutenden UKW-Sendernetz gebaut wird – und der *AM-Philetta*, deren Hauptverbreitungsgebiet Süd- und Südwesteuropa sowie Übersee ist. kt

Neue Reisesuper zur Wintersportsaison

Drei neue Reisesuper und einen Transistor-Taschenempfänger stellte Akkord-Radio vor. Die Modelle Pinguin M 59, Pinguin U 59 und Transola-Lux 59 erscheinen in der bekannten handtaschenähnlichen Form mit Traggriff (siehe Bildbeispiel). Der Taschensuper Pippo hat eine schlichte, sachliche Form. Dabei sind die Bedienungselemente so angebracht, daß sie sich nicht verstellen können. Die elektrischen Eigenschaften der vier neuen Empfänger sind in Stichworten:

Pinguin M 59. Ein Reisesuper für Netz- und Batteriebetrieb mit den Bereichen KW – MW I – MW II – LW; zwei Ferritantennen und das gespreizte MW-Band ergeben gute Empfindlichkeit und Abstimmöglichkeit. Das Gerät ist mit vier Röhren bestückt und hat Tonabnehmeranschluß; Preis: 178 DM.

Pinguin U 59. Dieser 7-Röhren-Superhet für die Bereiche U, K, M, L ist gleichfalls für Netz- und Batteriebetrieb bemessen, er besitzt eine Ladeeinrichtung für den Heizsammler, eine Ferritstabantenne sowie eine schwenkbare Teleskop-Dipolantenne und hat Anschlußmöglichkeit für Plattenspieler, Tonbandgerät und Zweitlautsprecher; Preis: 278 DM.

Transola-Lux 59. Der Komfort dieses mit fünf Röhren, fünf Transistoren und sieben Germaniumdioden bestückten Großempfängers macht ihn nicht nur als Reisesuper geeignet, sondern auch als Zweitgerät in der Wohnung oder als Ergänzung zum Fernsehempfänger. Der aufladbare Deac-Sammler erspart Batteriekosten. Das Gerät ist für UKW-, MW- und LW-Bereich eingerichtet, die beiden KW-Bereiche erstrekken sich bis 2,2 MHz. Damit ist der Empfang der sog. *Schiffswelle* möglich.

Pinguin U 59 (oben) und Taschenempfänger Pippo (rechts)

Persönliches

Martin Mende 60 Jahre alt

Es ist kaum anzunehmen, daß Martin Mende seinen 60. Geburtstag am 30. Dezember anders als mit nüchterner Arbeit begeht. Seit mehr als fünfunddreißig Jahren schon steht dieser grunderfahrene, immens arbeitsame und sparsame Mann in der Rundfunkwirtschaft. Als Neffe des Firmengründers der Radio H. Mende & Co. in Dresden-Neustadt führte er, bald an verantwortungsvoller Stelle stehend, diesen Betrieb mit zähem Fleiß zur größten Rundfunkgerätefabrik Deutschlands. 1945 kam das bittere Ende mit Demontage des Betriebes, Verhaftung und Internierung seines Leiters. Aber ungebrochen startete Martin Mende mit seinem früheren Exportleiter Hermann Weber in Bremen-Hemelingen ein neues Werk. 1947: Nordmende begann in den verwüsteten Hallen der Focke-Wulf-Flugzeugwerke und zählte 18 Mitarbeiter; zwei alte Benzinfässer und ein Brett darüber waren der Sessel des Chefs, ein Küchentisch davor der direktoriale Schreibtisch . . . Ende 1948: 152 Mitarbeiter . . . und zehn Jahre später 3500 in zwei hochmodernen Werken – eine Tagesproduktion von mehr als 1000 Fernsehempfängern, noch mehr Rundfunkgeräten, Musikschränken, Meß- und Tonbandgeräten.

Das ist die Handschrift Martin Mendes! Der Öffentlichkeit abgewandt und im eigenen Betrieb ab morgens vor 7 Uhr tätig, Feind aller Repräsentationen, alles sehend, jede Konstruktion selbst prüfend, immer anwesend – und Zeit habend für Gespräche mit seinen Kunden, die seine Freunde sind, und auch für Redakteure. Sein ältester Sohn Karl unterstützt ihn auf das Beste, er tritt genau in Vaters Fußstapfen. Hingegen hat Frau Wella Mende daheim wenig von ihrem Mann, er geht seit 35 Jahren in seinem Werk auf. Dies alles trug ihm ein mächtiges Kapital an Vertrauen in der Branche ein (1947, beim Start in Bremen, merkte er es). Man hört auf Martin Mende in Industrie und Handel, sein Wort hat Gewicht. Seit 1936 ist er Präsident der IGR (Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte).

Wir gratulieren dem rüstigen 60er in Bremen von Herzen. K. T.

Karl-Heinz Ressing, Chefredakteur und Herausgeber von „fff-press", Hamburg, konnte am 1. Dezember auf die ersten fünfundzwanzig Berufsjahre zurückblicken. Er wurde 1913 in Gronau (Westf.) geboren und ging nach seiner Ausbildung nach Hamburg zur Tagespresse. Nach dem Kriege war er zwei Jahre Chefredakteur der Programmzeitschrift „Hören und Sehen", ehe er den zunehmend stärker beachteten, in letzter Zeit sehr umfangreich gewordenen Pressedienst „fff-press" gründete.

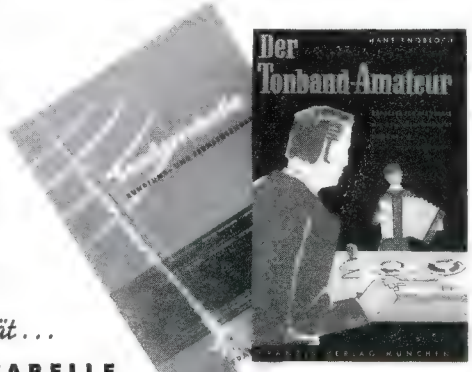
Prokurist Horst Ludwig Stein, Werbeleiter der Graetz KG, Altena i. W., wurde mit der Leitung des Werbe- und Ausstellungsausschusses der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie beauftragt, nachdem Prokurist Heinz König (Siemens & Halske AG) diese Tätigkeit wegen Arbeitsüberlastung auf eigenen Wunsch aufgeben mußte.

Prof. Dr.-Ing. e. h. Karl Herz, Präsident des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost in Darmstadt (FTZ), beging am 28. November seinen 60. Geburtstag. Seine großen Verdienste um den technischen Wiederaufbau und weiteren Ausbau des elektrischen Nachrichtenwesens im Bundesgebiet fanden auch im Ausland große Anerkennung.

Zu jedem Tonbandgerät . . .

. . . den TONBAND-AMATEUR . . .

. . . das soeben in 4. Auflage – auf 178 Seiten erweiterte – von Tonband-Amateuren mit Vorliebe benutzte Hand- und Hilfsbuch für die Praxis des Heimtongerätes von *Dr.-Ing. Hans Knobloch.*
Mit jeder Auflage ist dieses zunächst als erweiterte Bedienungsanleitung gedachte Buch umfangreicher und „technischer" geworden. Die neue Auflage enthält schlechthin alles, was ein erfolgreich arbeitender Tonband-Amateur jederzeit zur Hand haben sollte. Der Stereofonie wurde ein eigenes Kapitel gewidmet; der Abschnitt über Schmalfilm - Vertonung ist auf 25 Seiten angestiegen. Das Buch vermittelt unbezahlbare Erfahrungen eines mitten in der technischen Entwicklung stehenden, alle neuen Geräte und Verfahren erprobenden Tonband-Amateurs.
178 Seiten m. 78 Bildern,
Preis 7.90 DM

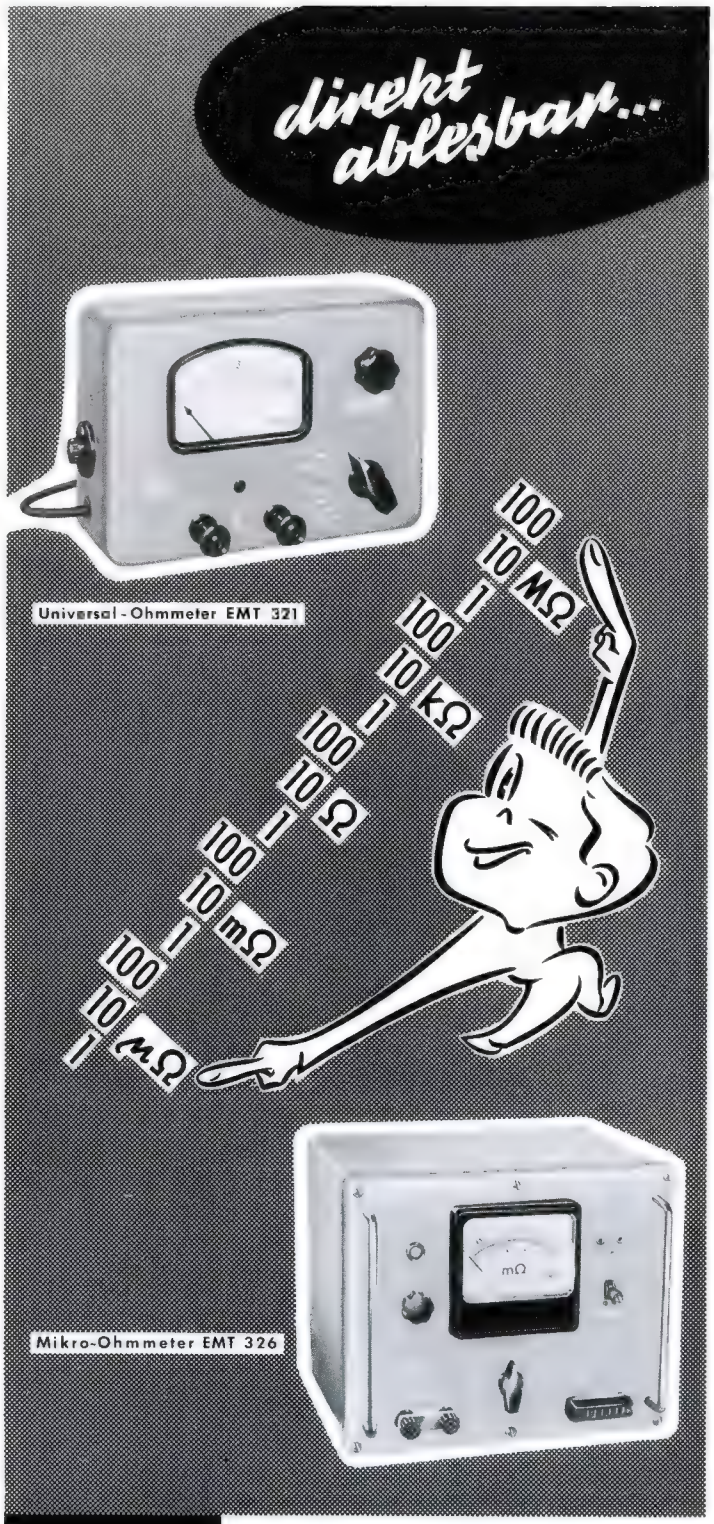


Zu jedem Radiogerät . . .

die SENDER-TABELLE

von *Reinhard Schneider*, jene wertvolle Zusammenstellung der mitteleuropäischen Mittel-, Kurzwellen- und UKW-Sender, der Langwellen- und Fernsehsender, mit Kilohertz- und Meter-, Kanal- und Leistungsangaben, mit der Angabe des Landes bzw. der Sendegesellschaft und vielen weiteren notwendigen Bemerkungen. Mit Hilfe der Sendertabelle läßt sich jedes Radio- und Fernsehgerät erst voll ausnützen – sie mag ihren Benützer, wie der Verfasser bescheiden sagt, „daran erinnern, daß sein Rundfunkgerät in der Lage ist, weit mehr zu bieten, als er gemeinhin davon nützt".
36 Seiten, zweifarbiger Druck, mit 2 Karten, *Preis 2 DM.*

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35



... sind die Meßwerte ohne Abgleich und Rechnung. Kleinste Belastung des Prüflings! Auch für Innenwiderstandsmessungen an Akkumulatoren geeignet!

Ausführliche Unterlagen durch:

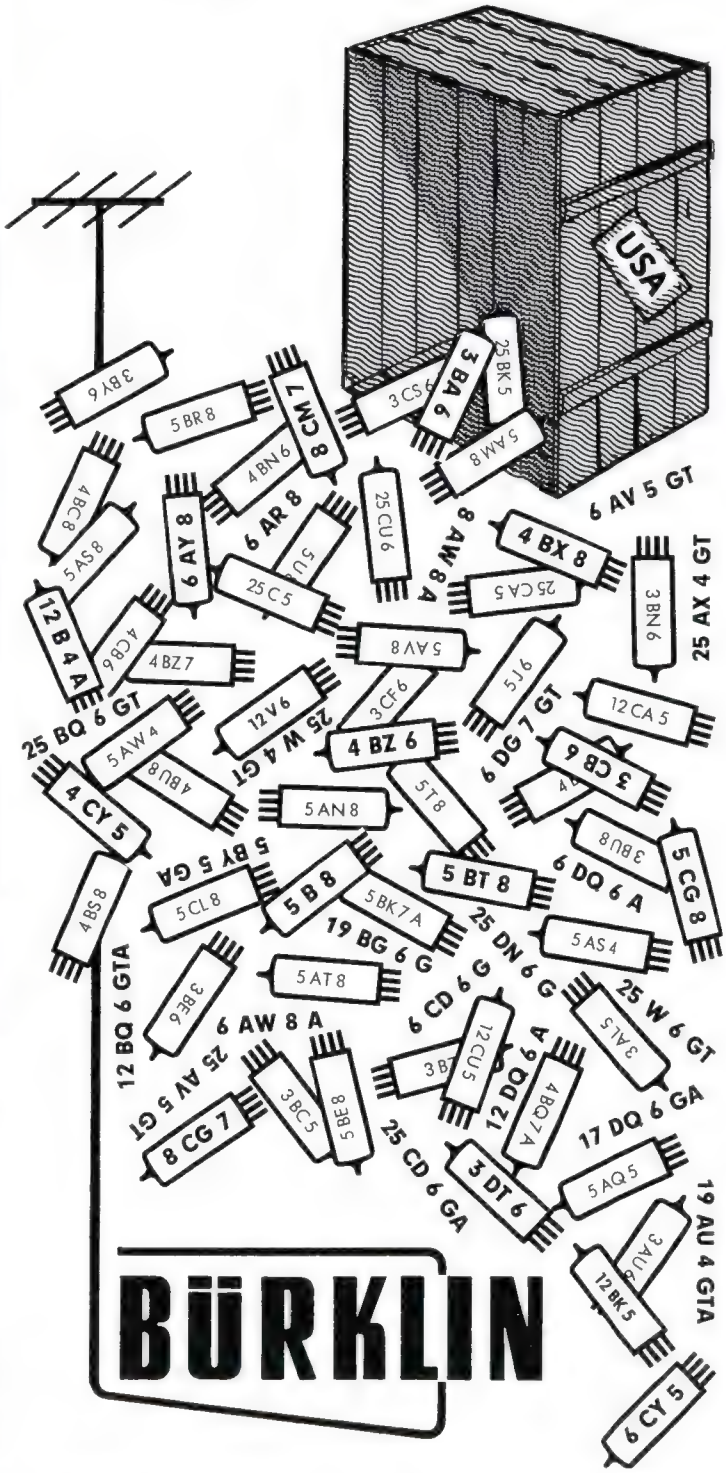
ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG.

Lahr/Schw. · Postfach 327 · Telefon 2053

zet

Für Sie importiert:

Fernsehröhren für 300 mA, 450 mA und 600 mA Heizstrom. Fordern Sie bitte meinen ausführlichen Haupt-Katalog Nr. 34



MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 40 · TEL. *555083

Lieferung grundsätzlich nur an den Fachhandel!

GENERAL-TRANSISTOR-CORPORATION USA

liefert über 120 Typen von

TRANSISTOREN

ausgesuchter Qualität und mit Garantie für jedes Stück.

- Viele HF-Typen
- Schalttypen für niedere und hohe Schaltgeschwindigkeiten
- Rechenmaschinentypen
- Symmetrisch ausgesuchte Paare
- Drift-Transistoren
- **Fototransistoren** und viele andere Typen für fast jeden Verwendungszweck.
- Vier komplette Radio-Bausätze!

Erstmalig den deutschen Verhältnissen angepaßte Preise. Verlangen Sie unsere neueste Typen- und Preisübersichtstabelle!

Alleinvertrieb für Deutschland:

INTRACO G.m.b.H. München

Dachauer Str. 112 · Telefon 63141 · Fernschreiber 0523310

Flugabwehrraketen

Schneller als der Schall, gesteuert von Radarstrahlen und vollautomatischen Elektronenhirnen. Eine Welt technischer Wunder in der Flugabwehr der Luftwaffe.
Weit über den Rahmen ziviler Ausbildungsmöglichkeiten hinaus lernt der Freiwillige in der Flugabwehr im militärischen Dienst die Anwendungsgebiete der modernen Technik kennen.

DIE BUNDESWEHR

bietet Freiwilligen im Alter von 17 bis 28 Jahren in der Flugabwehr der Luftwaffe Verwendung im berufsnahen Wirkungskreis, rasche Aufstiegsmöglichkeiten und ein vielgestaltiges Leben in soldatischer Gemeinschaft. Bewerbungen nimmt das zuständige Kreiswehrersatzamt entgegen.

(Diesen Abschnitt ohne weitere Vermerke im Briefumschlag einsenden)

An das Bundesministerium für Verteidigung (TA 1/ 744)

Bonn, Ermekeilstraße 27

Ich interessiere mich für die Offizier-/ Unteroffizier- und Mannschaftslaufbahn*) in der Flugabwehr der Luftwaffe und erbitte Merkblätter und Prospekte.

Name _____ Vorname _____

Geb. Datum _____ Schulabschl. _____

Beruf _____

( ) Ort _____ Straße _____

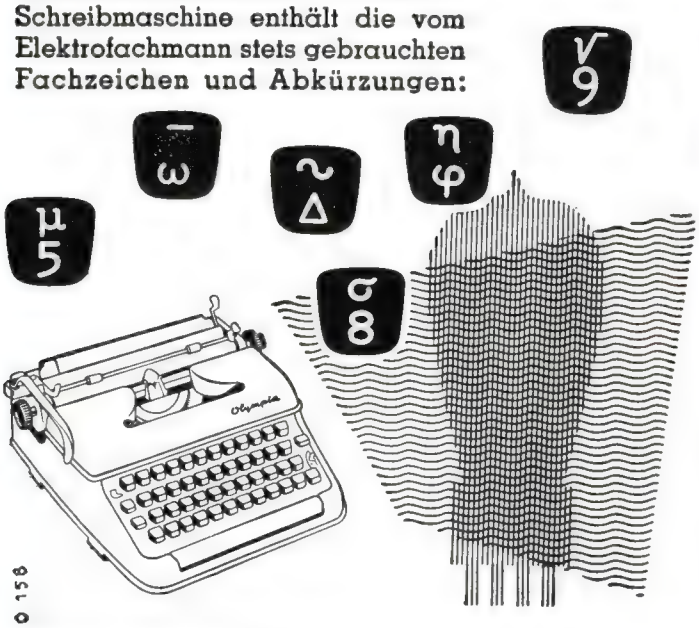
Kreis _____

*) Zutreffendes unterstreichen

Olympia vorteilhaft mit der Spezialtastatur für

Elektrofachleute

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:



Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN

EL-ES Vakuum-Glocke mit Vakuummeter

für Experimentierzwecke in Schulen, Instituten und Labors

Das ideale Gerät zur Herstellung von betriebssicheren Muster-Transformatoren durch Vakuumtränkung. Überraschend einfache Bedienung durch unkomplizierten Mechanismus. Mittels der eingebauten Pumpe wird in der Glocke ein luftleerer Raum geschaffen. Rabatt auf Anfrage!

Modell 3, Höhe 26 cm, 21 cm ⌀ brutto **DM 32.50**
Modell 5, Höhe 35 cm, 21 cm ⌀ brutto **DM 39.50**

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf. F 160

KACO liefert

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

nach Schaltbild oder reproduktionsfähiger Vorlage.

KUPFER-ASBEST-CO, HEILBRONN/N.

In kleinstem Bauvolumen enthält unser

VHF-Feldstärkezeiger

TYPE HUZ

einen Einbereich-Empfänger im

Frequenzbereich von 47 ··· 225 MHz

mit ± 6 dB absoluter Anzeigegenauigkeit

Frequenzskala	Einbereich-Trommelskala 1,5 m lang (etwa 8 mm/MHz)
Meßantenne	abstimmbarer Dipol, eingebaut
VHF-Eingänge	a) 60 Ω, unsymmetrisch b) 240 Ω, symmetrisch
Anzeige der VHF-Eingangsspannung annähernd logarithmisch	
Bereich 1	1 µV . . . 1 mV
Bereich 2	100 µV . . . 100 mV
Fehlergrenzen	± 6 dB
Messung von Zündstörungen ZF-Bandbreite etwa 100 kHz	
Stromversorgung	4 x D 2 und 2 x D 3,5 DEAC-Sammler
zusätzliches Ladegerät	220 V, 40 . . . 60 Hz (15 VA)
Abmessungen	250 x 210 x 120 mm
Gewicht	5,6 kg

ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9

Wachsende Transistor-Empfänger

RIM - TRABANT-SERIE

Gruppe Geradeausempfänger

in 4 Aufbaustufen: Detektor mit Abstimmkreis und mit Transistorverstärker; Transistoraudion mit 1 Transistorverstärker und mit 2 Transistorverstärkerstufen.

Sammelbaumappe **DM 1.70**
einschl. Inlandsporto

NEU!

Gruppe Superhets

in 2 Aufbaustufen: 4- und 5-Kreiser (2 bzw. 3 ZF-Kreise) mit 2-stufigem NF-Verstärker, Eintakt-Endstufe.

Baumappe ..... **DM 2.50**
einschl. Inlandsporto

Transistor-Baukasten „ExBaKa"

Neuartiges Steckprinzip - Spielend leichter Aufbau - Leistungsfähiger Geradeausempfänger.

Baumappe ..... **DM 2.–**
einschl. Inlandsporto

Verlangen Sie Prospekt „Trabant"!

RADIO-RIM

MÜNCHEN 15 - BAYERSTRASSE 25

Walter Arlt's billige Sortimente für die Werkstatt

Unser Großeinkauf in Restbeständen gestattet es uns, die planmäßig zusammengestellten Sortimente zu unwahrscheinlich günstigen Preisen zusammenzustellen, die wir unseren Kunden zu einem geringen Bruchteil des Wertes abgeben.

Keramische Kondensatoren
interessant gut sortiert
50 Stück 3.– DM
100 Stück 5.50 DM
250 Stück 10.90 DM

Blockkondensatoren
u. a. Sikatrop, Glimmer Calit und Roll-Kondensatoren
50 Stück 1.90 DM
100 Stück 3.50 DM
250 Stück 6.90 DM

Schicht-Hochohm-Widerstände 0,25– 2 W
prakt. gängig sortiert
50 Stück 2.95 DM
100 Stück 4.95 DM
250 Stück 9.50 DM

Drahtwiderstände z. T. mit Abgriffschellen
für alle Fälle sortiert
4 bis 40 Watt
50 Stück 3.95 DM
100 Stück 5.95 DM
250 Stück 11.50 DM

Keramische Rohr- und Lufttrimmer sortiert
25 Stück 1.70 DM
50 Stück 2.90 DM
100 Stück 4.90 DM

Skalenbirnen
gute Auswahl
50 Stück 8.50 DM
100 Stück 16.50 DM
250 Stück 35.50 DM

Glassicherungen
50 Stück 1.90 DM
100 Stück 3.60 DM
250 Stück 7.90 DM

Skalenknöpfe
schöne Knöpfe sortiert
50 Stück 2.95 DM
100 Stück 4.95 DM
250 Stück 11.95 DM

Hochfrequenz-Eisenschrauben sortiert
25 Stück 1.95 DM
50 Stück 3.25 DM
100 Stück 4.95 DM

Hochfrequenz-eisenkörper bewickelt und unbewickelt
10 Stück 0.95 DM
25 Stück 1.95 DM
50 Stück 3.25 DM

UKW-, KW-, MW- und Langwellenspulen, Drosseln für Versuche
25 Stück 3.95 DM
50 Stück 6.65 DM
100 Stück 11.95 DM

Kleinteile (Formteile) Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Lötösen usw. DM
100 g ca. 1000 Teile 0.50
250 g ca. 2500 Teile 0.95
500 g ca. 5000 Teile 1.50

Isolierteile, Pertinax u. Keramisch: Streifen, Scheiben, Rohre, Durchführungen usw.
100 g Beutel 0.75 DM
250 g Beutel 1.75 DM
500 g Beutel 3.75 DM

Rohrnieten in gängigen Größen
100 Stück 0.50 DM
250 Stück 1.– DM

Schraubensortimente DM
30 M 2 mit Mutt. 0.75
30 M 2,6 mit Mutt. 0.75
30 M 3 mit Mutt. 0.75
30 M 3,5 mit Mutt. 0.95
30 M 4 mit Mutt. 1.25
30 M 5 mit Mutt. 1.50
30 M 6 mit Mutt. 1.50

Skalenseilfedern
Druck-, Zug- u. a. Fed.
kl. Sortiment 0.30 DM
gr. Sortiment 0.50 DM

Potentiometer einfach, doppelt und Tandem gängig
10 Stück 4.90 DM
25 Stück 9.90 DM

Becherblocks
meist Klasse 1
0,07 – 2 µF
10 Stück 4.90 DM
25 Stück 9.90 DM

Lötösen gut sortiert
50 Stück 0.45 DM
100 Stück 0.80 DM
250 Stück 1.75 DM

Isolierter Schaltdraht
25 m Sort. 0.95 DM
50 m Sort. 1.75 DM

Isolierte Schaltlitze
25 m Sort. 0.95 DM
50 m Sort. 1.75 DM

Nietlötösen bunt sort.
100 Stück 0.75 DM
250 Stück 1.95 DM

Unterleg- und Beilegescheiben
100 Stück 0.55 DM
250 Stück 0.95 DM

Tuchelsteckerleiste T 2020
16pol., nach DIN 41 621, mit unverwechselbarer 16pol. Buchsenleiste T 2021 aus **Restposten B 388**
kompl. DM 4.–
10 Satz DM 35.– 100 Satz DM 300.–

Hochspannungsblocks
0,1 MF, 2000 Volt Arbeitsspannung, 6000 Volt Prüfspannung, Kl. 1, Sonderposten, etwa 10 000 Stück. Hochwertige, feinste Ware (10 Stück 12.– DM, 100 Stück 105.– DM) **DM 1.50**

Universal-Meßinstrument TS 56 für Gleich- und Wechselstrom
Ein Instrument für Werkstatt und Labor.
Ein Spezialmeßger. m. Umschalter u. einer Empfindlichkeit von 1000 Ohm per Volt für = und ~ Null-Korrektur. Als Widerstandsmesser mit 2 eingebauten Batterien bis 1 MΩ zu verwenden.

Meßbereiche:
Gleichstrom 10 50/250/500/1000 Volt.
Wechselstrom 10 50/250/500/1000 Volt.
Gleichstrom 0 bis 0,5 mA/25 mA/500 mA. Für Dezibelmessungen: –20 db bis + 22 db und +20 db bis +36 db.
Meßgenauigkeit: bei = ± 3%; bei ~ ± 4 %.
Gewicht mit Batterien und Schnüre 395 g.
Maße 92 × 132 × 42 mm.
TS 56 komplett mit 2 Batterien und Prüfschnüre **DM 49.75**

Arlt Radio Elektronik G. m. b. H.
Düsseldorf Friedrichstraße 61a (Versandabteilung)
Tel. 8 00 01 · Postscheck: Essen 373 36
Herzogstraße 7 · Telefon 1 73 59

Arlt Radio Elektronik Walter Arlt G. m. b. H.
Berlin-Neukölln (Westsektor) · Karl-Marx-Straße 27 (Vers.-Abt.) · Tel. 60 11 04 · Postsch.: Berl.-W. 197 27
Berlin-Charlottenburg (Westsektor) Kaiser-Friedrich-Straße 18 · Telefon 34 66 04

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

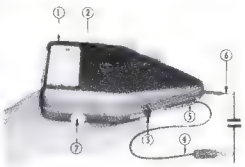
Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf (DM 169.50), usw.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Potentiometer, ⌀ 22 mm, Hochohm-Werte lin. und log., bis 16 MΩ, auch mit 4. Abgriff.

NEU! Schichtpotentiometer 30, 50 oder 100 Ω, als Regler f. Zweitlautspr., preisgünstig.

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim / Württ.

Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art

liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen

MERKUR-RADIO-VERSAND

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13

● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●

TTT Tonband - Transistor - Tontechnik

Tonbandgeräte

(Sonderangebot)

Koffergerät mit Drucktasten u. Banduhr, 9,5 cm/sek. Bandgeschwindigkeit Doppelspur (intern.) Vorlauf, Stop, Rücklauf, wie Abbildung, mit Röhren **DM 189,–**

Tonbandchassis mit Tasten und Funktionen wie vorstehend, kompl. mit Röhren **DM 148,–**

Tonbandchassis ohne Drucktasten, einfache Form dto. 9,5 cm Bdgeschw., kompl. m. Röhren **DM 127,50**

Neu! Röhrenvoltmeter 15 MΩ Eingangswiderstand für Gleich- und Wechselspannungen und Widerstandsmessungen, kompl. mit Röhren **DM 97,–**

Fordern Sie Listen und Prospekte auch über preisw. Radioeinzelteile u. weitere günstige Gelegenheiten von d. großen Spezialversandhaus für Elektronik.

Fordern Sie Liste TTT mit interessanten Schaltungsvorschlägen von **Nordfunk-Versand Frankfurt/M.** Karlstraße 17 - Telefon 33 22 19

Mehr Freude am Fernsehen

durch den

ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln

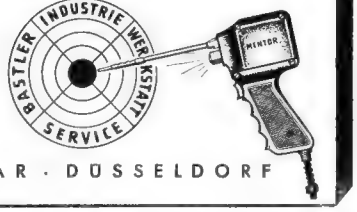
Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

POTENTIOMETER · SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF KG
HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

Schneller und billiger löten mit

MENOR-LÖTPISTOLEN



ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF

RALI LANG-YAGI-ANTENNEN
Jetzt auch für Fernsehen in schwierigen Gebieten
Der Erfolg ist enorm
16 Elemente, mehr denn 2½ Lambda lang
hochohmiger Faltdipol
Bruttopreis DM 140.00
Verkaufsbüro für RALI-Antennen WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

24/11/58

5 Punkte
● ● ● ● ● zu Ihrem Vorteil:

- **Frequenzbereich:** 10 Hz . . . 1 MHz!
- **Empfindlichkeit:** 1 mV Vollausschlag!
- **Genauigkeit:** eingebauter Eichoszillator!
- **Betriebssicherheit:** kommerzielle Röhren!

WG

BREITBAND-SPANNUNGS-MESSER SM-1

3 getrennte Eingänge: unsymm. . . . 0,5 MΩ, symm. . . . 1 MΩ; 100fache unsymm. Komponente zulässig! Tastkopf 20 MΩ, 8 pF; als hochwertiger Meßverstärker mit 46 db Verstärkung benutzbar; durch Anschlußmöglichkeit von 600-Ω-Filtern auch als geeichter Selektivspannungsmesser verwendbar!

WANDEL u. GOLTERMANN
RUNDFUNK- UND MESSGERÄTE REUTLINGEN/WÜRTT.

Fordern Sie bitte unverbindlich Spezialprospekte an!

Aus dem Allied Knight Programm

Vom Lager lieferbar:

Fernseh- und UKW-Wobbler Modell Y 123
Grundfrequenzen von 300 kHz bis 250 MHz, Output über den ganzen Bereich 0,15 V, grob und fein regulierbar
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 375.90
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 413.50

Röhrenvoltmeter Modell Y 125
mit gedruckter Schaltung, Eingangswiderstand 11 MΩ, große übersichtliche Skala,
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 210.–
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 231.–

Signalverfolger Modell Y 135
für schnelle wirtschaftliche Fehlersuche unentbehrlich, Anzeige optisch und akustisch,
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 222.60
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 244.90

Niederfrequenz-Generator Modell Y 137
Zur Untersuchung des Nf-Teiles für Rundfunk- und Fernsehgeräte, von Verstärkern und Lautsprechern, Frequenzbereich 20 Hz bis 1 MHz, in 5 Bereichen unterteilt
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 264.60
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 291.10

Mehrfach-Instrument Modell Y 140
20 000 Ω pro Volt für Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Dezibelmessung bis 5000 V, 20 MΩ, 10 A und – 30 bis + 63 Dezibel, sehr großes Präzisionsinstrument
Bausatz ..... DM 240.–
betriebsfertig aufgebaut ..... DM 264.–

12 Watt Hi-Fi-Verstärker Modell Y 784
Frequenzgang von 30 bis 15 000 Hz
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 168.–
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 184.80

18 Watt Hi-Fi-Verstärker Modell Y 797
Frequenzgang von 20 bis 30 000 Hz
Bausatz mit 110/220 V Trafos ..... DM 320.–
Gerät betriebsfertig aufgebaut ..... DM 355.–
Auf Wunsch auch technische Beschreibungen lieferbar.

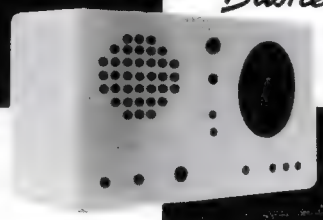
Generalvertretung für die Bundesrepublik und West-Berlin
Ing. Hannes Bauer, Bamberg, Postf. 387

BORD-RADAR

modernes 3-cm-Gerät
mit 40 kW Impuls,
ist preisgünstig lieferbar.

Dipl.-Ing. Krell, München, Brucknerstraße 26

METALL-GEHÄUSE *für Industrie und Bastler*



PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

Amerikanische Großlautsprecher
(elektrodynamisch), gebraucht, jedoch gut erhalten, ⌀ 38 cm, 20 W, 8 Ohm Schwingspule m. Außenzentrierung, 5600 Ohm Feldspule, per Stück 10 DM, auch in größeren Mengen abzugeben.
Heinrich Hecker – Paderborn – Kapellenstraße 4

ARLT elektronische Bauteile
Frankfurt, Gutleutstraße 16 bietet:
Japanische Transistorbauteile günstiger durch eigenen Import.
Fordern Sie Sonderprospekt.
Transistorenlisten I und II kostenlos!
Basteltransistoren ab DM 2,75
Sämtliche Bauteile ständig am Lager!

Preiswerte Vielfachinstrumente
solide gearbeitet, formschön, für = und ~
1000 Ω/V m. Buchs. **42.50**
2000 Ω/V m. Schalt. **52.–**
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Hamburg 36

Sehr gut erhaltene gebrauchte 45 Upm
Markenschallplatten
in Kollektionen zu 25 Stück **DM 32.50** ab Kassel abzugeben.
Günther Rauch, Schallplattenversand Kassel
Postschließfach 773

Gerätebücher
(Lagerbücher)
für Radio-, Phono- und Fernsehgeräte
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

FUNK-FERNSTEUERUNGEN
für alle Zwecke
Quarze 27,12 MHz
DM 17.–
Westfunk Apparatebau KG.
St. Goar/Rhein

Transistorvoltmeter
M 584
Kompletter Bausatz mit Originalteilen zur Funkschau-Bauanleitung
DM 160.-
ACo Versand von Bauteilen für die Funktechnik
München 9 · Scharfreiterstraße 9

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

meßlabor rbn-1
Universal-Ohmmeter
1 Ω - 2 Tera Ω
(0,01 Ω - 10 T Ω)
W. FROST
Meßgerätebau
23) Osterholz-Scharmbeck

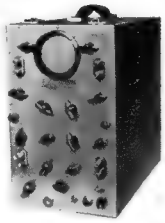
REKORDLOCHER
In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 7.50 bis DM 35.–.
W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Lieferung nur an Wiederverkäufer!
Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

BANDFILTER	Philips Universal-Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	DM –.70
	3 weitere Spulenbecher f. Eingang und Osz. KML	DM –.50
	Gleichrichter SIEMENS B 250 C 125	DM 2.95
	" " B 250 C 85	DM 2.85

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

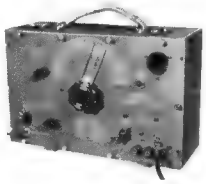
US-GERÄTE



Oszillograph
Typ Du Mont 224, Qualitätsausführung, vielseitig verwendbar, 115 V Wechselstrom 150 Watt, 15 Hz-30 kHz, komplett mit Röhren: 3GP1, 523, 80, 6Q5G, 6V6GT, 6SJ7, 2x6AG7, 2x6SG7 und 6AC7 oder ähnliche. In gutem Zustand. Betriebsklar, ca. 21 kg (Siehe Bild) **DM 338.-**

Oszillograph
Typ RCA 155. 115 V Wechselstrom 50 Watt, 15 Hz-22 kHz, komplett mit Röhren: 3AP1, 2x80, 884, 2x6C6 oder ähnliche. In gutem Zustand. Betriebsklar, ca. 10 kg **DM 198.-**

Signal-Generator I-72
115 V Wechselstrom 25 Watt, 100-32000 kHz in 5 Bändern. Nicht moduliert und amplitudmoduliert. 400 Hz 30 %, komplett mit Röhren: 5Y3GT/G und 2x6J5GT/G oder ähnliche. Mit Schaltung. In gutem Zustand. Betriebsklar, ca. 8 kg **DM 138.-**



Transformator,
geeignet für obigen RCA-Oszillograph oder Signal Generator, 75 Watt, 220-115 V. Für amerikanische und deutsche Stecker. Eingebaute Sicherung. Eingebaut in schön. Gehäuse **DM 10.30**

Versand erfolgt per Nachnahme.

RADIO-COLEMAN
Frankfurt/Main · Münchener Straße 55 · Telefon 333996

Antennen Testgeräte
Zum Einrichten und Prüfen von Fernsehantennen

KLEMT
OLCHING BEI MÜNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Mengenrabatt auf Anfrage.

Type RG 3 Preis netto **DM 138.—**

Type RG 4/220 Preis netto **DM 108.—**
Primär nur 220 V – nicht umschaltbar

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Preis DM Schuko	Preis DM Norm.-Ausf.
RS 2	250	175–240	220	80.–	75.60
RS 2a	250	75–140 / 175–240	umschaltbar 220	83.–	78.75
RS 2b	250	195–260	220	80.–	–.–
RS 3	350	175–240	220	88.–	–.–
RS 3a	350	75–140 / 175–240	umschaltbar 220	95.–	–.–
RS 3b	350	195–260	220	88.–	–.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

Akku-Ladegerät

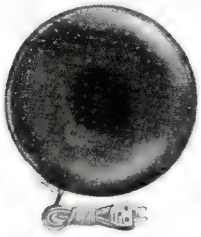
anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 58.– brutto lieferbar.

KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Stufenloser

RTM
Regeltransformator
für Werkstatt, Fernsehen usw.
Anschlußfertig DM 158,–
Einbaumodell DM 112,–
Auch in anderen Ausführungen
Bitte Prospekt anfordern
W. PFEIFFER
Fürstenfeldbruck Obb.
Lindenstraße 13

„ERPEES"- Kissenleisesprecher
„ERPEES"- Kopfhörer
„ERPEES"- Lautstärkeregler



liefert preiswert:
ROBERT PFÄFFLE KG.
Elektrotechnische Fabrik
Schwenningen a. N.

Doppelkopfhörer WERCO

2 x 2000 Ohm
Stahlbügel mit Plastiküberzug
1,30 m Schnur.
netto 4.50
5 Stück 4.20, 10 Stück 3.95
100 Stück 3.50

	1 Stück	100 Stück
Kippausschalter		
1 polig	-.36	32.50
2 polig	-.58	52.–
Kippumschalter		
1 polig	-.45	39.50
2 polig	-.68	62.50
Drehausschalter		
1 polig	-.50	44.50
2 polig	-.95	85.50
Drehumschalter		
1 polig	-.55	49.50
2 polig	1.–	89.50

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste B 45.

WERCO Hirschau/Opf. F 139

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
BERLIN NW 87
Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose
Isolierschläuche
für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

SPIELDIENER

NEUERSCHEINUNG 15 WATT
KOFFERGERÄT

● Echte Hi-Fi-Qualität ● Modernste Form- und Farbgestaltung ● 3 Mischregler ● 3 Eingänge ● getr. kontinuierliche Höhen- und Tiefenregelung ● DAS GERÄT FÜR MUSIKER ● Preis DM 479.– (einschl. Lautsprecher)

SPIELDIENER-ELEKTRONIKLABOR, Nürnberg, Dammstr. 3

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile
Händler verlangen 24-seitigen Katalog

Sonderangebot:					
AF7	- 3.10	ECH81	- 3.20	PL81	- 4.50
AL4	- 4.10	EF86	- 3.95	PCL81	- 4.95
EBL1	- 4.30	EM34	- 3.70	PCC88	- 7.80
ECH42	- 3.20	EM85	- 4.50	6BE6	- 2.70

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer
HEINZE, Großhdlg. Coburg, Fach 507, Tel. 4149

GRUNDIG

Für den Stab unserer Technischen Direktion suchen wir

- einen Personalsachbearbeiter für die Betreuung der technischen Angestellten und für Fragen des Ingenieur-Nachwuchses
- einen Ingenieur oder Diplom-Ingenieur für das Sachgebiet Tonband- und Diktiergeräte
- einen Ingenieur oder Diplom-Ingenieur für allgemeine technische und organisatorische Fragen

Bewerbungen mit Lichtbild sind zu richten an die Personalabteilung der GRUNDIG Radio-Werke GmbH., Fürth/Bay., Kurgartenstr. 37

Im Zuge des Ausbaues unserer Elektronik-Abteilung suchen wir für interessante Aufgaben im Labor und Prüffeld je einen

Elektro-Ingenieur (HTL) der Fachrichtung Fernmeldetechnik mit betonter Ausbildung im Niederfrequenzgebiet und in Elektronik

Techniker für Prüf- und Abgleicharbeiten an elektronischen Geräten, möglichst nicht über 30 Jahre

Bewerbungen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, beruflichem Werdegang, Zeugnisabschriften und Gehaltswünschen erbitten wir an unsere technische Leitung.

ERNST LEITZ GMBH. - Optische Werke - WETZLAR

Wir vergrößern demnächst unsere Kapazität in TELETEST- und RADIOTEST-Prüfgeräten und bieten daher entwicklungsfähige Dauerstellungen für

RADIO / FERNSEHTECHNIKER

Je nach Erfahrung und Eignung erfolgt der Arbeitseinsatz bei

ENTWICKLUNG
ABNAHME

Bewerber, welche sich ein angenehmes Betriebsklima bei guter Bezahlung wünschen, werden um umgehende Einsendung der üblichen Unterlagen gebeten.

KLEIN & HUMMEL STUTTGART

Hirschstraße 20/22

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundf.- u. Fernsehtechniker bei gut. Gehalt von groß. Spezialgeschäft im Raum Ostwestfalen ges. Bei Familie kann Neubauwohng. z. Verfg. gestellt werden. Zuschriften erbeten unter Nr. 7326 R

Elektro- und Rundfunkmech.-Meister in ungekündigter Stellung sucht sich zum baldmöglichsten Termin zu verändern. Industrie ist bevorzugt. Ich stehe im mittleren Alter und bin vertraut mit Licht-Kraft-Steuer- u. elektronischen Anlagen. Angebote unter Nr. 7324 P

VERKAUFE

Funkschau Jahrg. 1938/57, Funktechnik 1938/41, Radiomagazin sämtl. Jahrg. Zuschr. erb. u. Nr. 7327

Neuw. Tonbandm. 19 cm/s, AEG-Tonköpfe billigst abzugeben. Anfr. unter Nr. 7331 Z

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

QUARZE. Reiche Ausw. in US-Filter- u. Schwingquarzen zu DM 2.– bis DM 5.50. Prospekt frei. **Wuttke,** Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271a.

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

PHILIPS-Fernseh-Serv.-Oszillogr. GM 5650 **neuw.** mit Sp. Teiler-Meßkopf m. Garantie n. DM 585.-. Zuschr. u. Nr. 7330 W

Studioplattenabspielmaschine EMT/R 35 zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 7332 A

Notaggr. 50 Hz, 220 V, 1,5 KW 500.–, Tonbandkoffer u. Zubeh. 9,5 + 19 cm 210.–. Zuschr. erb. unter Nr. 7325 Q

Großlautsprecher perm. Dyn. 45 W DM 120.–. Einankerumformer 110/220 V = auf 220, 350 W DM 85.–, dto. 150 W DM 50.–. 200 Radioröhren teils neu DM 100.–. G. Rossi, Paderborn

Geloso „G 207 DR" – Kurzwellenempfänger. Originalbausatz (o. Rö.) – solange Vorrat reicht – nur DM 590.–; betriebsfertig nur DM 749.–. RADIO-RIM, München 15, Bayerstraße 25

SUCHE

Rundfunk- und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

UKW-Einbausup. 106 GW Dreipunkt o. ä. Zuschr. erb. unter Nr. 7328 T

Selbstinduktionsmeßgerät gesucht. Angebote unter Nr. 7329 V

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Wir suchen folg. Röhren: 6264 – 5639 – 5977 – 5783 – 5896 – 6 AH 6. Szebehelyi, Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Röhren-Angebote stets erwünscht. Wir kaufen lauf. geg. Kasse. **Wilh. Hacker KG., Berlin-NK.** Silbersteinstr. 5–7

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Bildgenerat., Antennentestger. u. Röhr.-voltm. z. kauf. ges. Elektro-Klein, Oldenburg (Oldbg.) Gaststraße 3

Restposten übernimmt Atzertradio, Berlin SW 61

VERSCHIEDENES

Überspielungen von Band auf Platte. Langspieltechn. – Industriequalität. Sehr preisw. Auch Zusammenarbeit mit Tonstudios gesucht. Näh.: G. Oehler, Techn. Labor, Duisburg Dellstraße 32

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

Absolv. d. Staatl. Meisterschule Karlsruhe, 34 Jahre, gute Ref., vielseitig, Sprachkenntnisse, Führerscheine, sucht ausbaufähige Dauerstellg. in süd- od. südwestd. Industrie z. 1. 7. 59 oder später. – Wohnraumbesch. erwünscht. – Angebote erb. unter 7323 N

Führendes Radio- und Elektro-Fachgeschäft in nördl. Oberpfalz sucht zum sofortigen Eintritt

perfekten Radio- und Fernsehtechniker

zuverlässig und erfahren im Werkstattbetrieb eventuell Installation.

Geboten wird gute Dauerstellung, Zimmer mit Zentralheizung, evtl. volle Verpflegung.

Bewerbung mit üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen unter Nr. 7315 D

Schweizer Radio- und Fernsehspezialgeschäft sucht

1 Werkstattleiter · 1 Rundfunkmechaniker

mit abgeschlossener Berufsbildung und praktischer Erfahrung. Ledige Fachleute, die Wert auf gutbezahlte Dauerstelle in neuzeitlichem Betrieb legen, senden detaillierte Offerten mit Bild unter Nr. 7321 L

26jähriger

Elektro-Installateur, Radio-Fernsehtechniker und Industriekaufmann,

3 abgeschlossene Ausbildungen, Erfahrungen im Einzelhandel und in der Industrie, sucht zum 1. 4. 1959 eine entsprechende Stellung im Einzelhandel in Osnabrück, Münster oder Bielefeld.

Ausf. Bewerbungsunterl. erb. Sie unt. Nr. 7322 M

Tüchtigem Elektroniker sehr guter

Nebenverdienst

geboten. (Entwurf und Ausführung von Schaltungen, Raum München) Zuschriften unter Nr. 7320 K

Feinmechaniker mit Elektronik - Kenntnissen

(Meister bevorzugt) - von Universitätsinstitut in Nordbayern zum 1. 2. 1959 gesucht. Anstellung nach TOA Bewerbung unter Nr. 7319 H

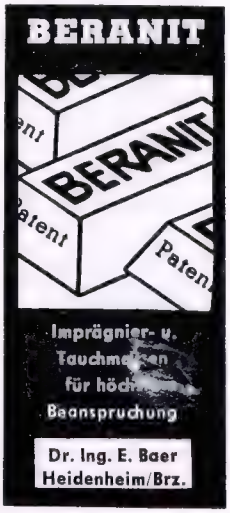
Wir suchen für sofort oder später in unsere modernst eingerichtete Werkstätte einen

tüchtigen Radiotechniker

in angenehme Dauerstellung.
Bewerbungen unter Angabe der Gehaltsforderung an

Lanzen & Schweitmüllen

Das große Radio-, Fernseh-Elektrofachgeschäft Augsburg, am Hauptbahnhof



Angesehenes Werk der Büromaschinenindustrie sucht zum baldigen Eintritt einen

Rundfunkmechaniker

Der Bewerber soll nach sehr gründlicher Schulung in unserem Werk anschließend zur Betreuung unserer Kunden eingesetzt werden. Wir suchen daher einen Mitarbeiter, der nicht nur über sehr gute Fachkenntnisse verfügt, sondern auch Freude am Außendienst hat und der Bedeutung unseres Unternehmens entsprechend über angenehme Charaktereigenschaften und gute Umgangsformen verfügt.
Wir bitten um ausführliche Bewerbungen mit allen Unterlagen und Angabe der Einkommenswünsche unter Nr. 7318 G

TECHNISCHES LEHRINSTITUT WEIL AM RHEIN

(Akademie für angewandte Technik)

6 monatige Technikerlehrgänge

mit Abschlußprüfung und Zeugnis.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Berufslehre.

12 monatige Technikerlehrgänge

mit Abschlußprüfung und Diplom.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Berufslehre und
3 Jahre Berufspraxis.

6 wöchige Hochfrequenz- und Elektroniklehrgänge

für Elektriker.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Elektrolehre.

Fernvorbereitung für Technikerprüfungen

mit anschließendem 3wöchigem
Wiederholungs- und Übungslehrgang.

Fachrichtung Elektrotechnik, Maschinenbau, Bau, Hochfrequenztechnik, Betriebstechnik, Innenarchitektur

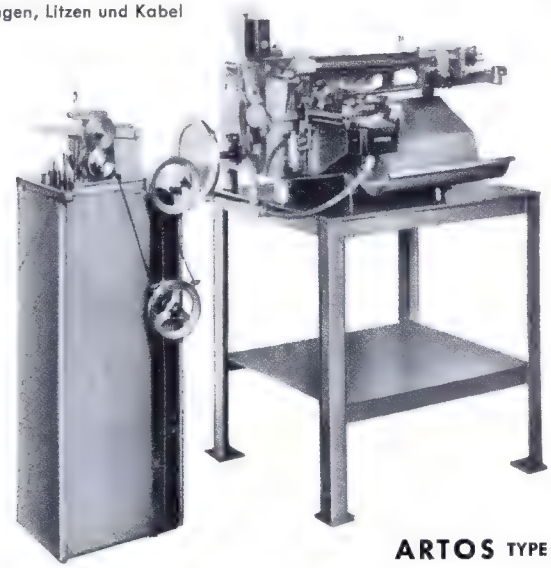
Prospekte durch das

Technische Lehrinstitut Weil am Rhein

(Akademie für angewandte Technik)

ARTOS Automatische Drahtschneide-Meß- und Abisoliermaschinen

für isolierte, feste und flexible
Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen
für die Fertigung von **Radio-Widerständen, Kondensatoren** und **Empfängern.**

Automatische Maschinen zur Herstellung von Glühlampen, Radioröhren usw.

GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F

Neu!

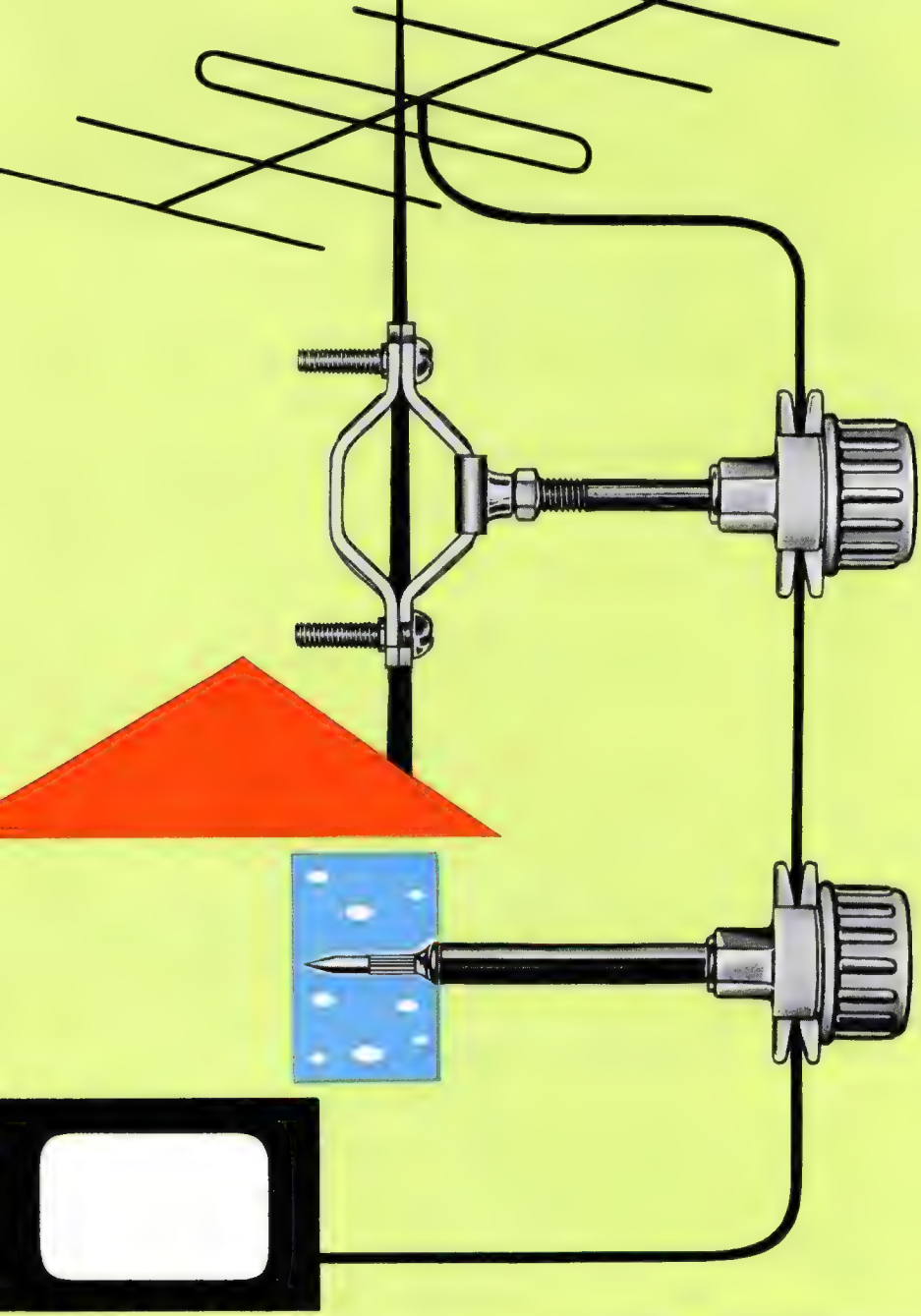
Kontaktsichere Kleinstelkos
im Keramikrohr

Nach besonderem Verfahren hergestellte Kleinstelektrolytkondensatoren im Keramikrohr sind unsere neueste Entwicklung.

Diese zuverlässigen Bauteile werden Sie überall verwenden, wo bei niedrigsten Spannungen Wert auf absolute Kontaktsicherheit gelegt wird. Wir bitten um Ihre Anfrage.

WITTE & SUTOR GmbH.
Murrhardt / Wttbg.

E. BLUM KG
ENZWEIHINGEN WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Olivier (P. & F.) SPRL., 103, Rue Charles-Martel, Herstal-Liège, Te . 6414
Dänemark, E. Friis [illegible]kkelsen AS., Kopenhagen, Vermlandsgade 71 [illegible]el. Sundby 6600
Holland, E. Blum [illegible], Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. [illegible]c438
Italien, Sisram S. P. A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 47804
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. R 29-4-65
Schweden, Jos. M. Marcus, Stockholm 6, Odengatan 48, Tel. 322461
Schweiz, Wettler & Frey, Zürich, Ottikerstr. 37, Tel. (051) 281260
USA, Laminations Company, Stamford/Conn., P. O. Box 13, Tel. Fireside 8-7013



UKW- und Fernseh-

Antennen-Installations-

Material

Nr. 3090

UKW- und Fernseh-Zimmerisolatoren, ges. gesch.
schwarz oder weiß. Unterteil aus schlagfestem Kunststoff

Nr. 3090 verpackt in Kartons zu 50 Stück . . % Stück DM **10.—**
Nr. 3090 verpackt in Taschenpackung. zu 10 Stück % Stück DM **12.—**

Nr. 3091

UKW- und Fernseh-Zimmerisolatoren, ges. gesch.
schwarz oder weiß, ohne Stahlnadel mit M 4- oder M 6-Gewinde

Nr. 3091/4 für OBO-Dübel 904/A (M 4) . . . % Stück DM **8.—**
Nr. 3091/6 für OBO-Dübel 903/M 6 . . . . . % Stück DM **8.—**

Nr. 3093

UKW- und Fernsehisolator mit M 6 Innengewinde

Nr. 3093 / weiß . . . . . % Stück DM **40.—**
zum Aufschrauben auf OBO-Dübel usw.

Nr. 3092

UKW- und Fernseh-Abstandisolator
Abstandrohr ca. 120 mm lang, galv. verzinkt

Nr. 3092 . . . . . % Stück DM **82.40**

Nr. 3092 / A

UKW- und Fernseh-Abstandisolator

mit gehärt. Einschlagstift galv. verz. 100 mm lang % Stück DM **76.—**
mit gehärt. Einschlagstift galv. verz. 120 mm lang % Stück DM **78.—**

Nr. 3092 / B

UKW- und Fernseh-Abstandisolator

mit Holzschraubenstift galv. verz. 100 mm lang % Stück DM **80.—**
mit Holzschraubenstift galv. verz. 120 mm lang % Stück DM **82.—**
mit Holzschraubenstift galv. verz. 150 mm lang % Stück DM **88.—**
mit Holzschraubenstift galv. verz. 300 mm lang % Stück DM **115.—**
mit Holzschraubenstift galv. verz. 450 mm lang % Stück DM **128.—**

Nr. 3092 / C

UKW- und Fernseh-Abstandisolator
mit Innengewinde-Dübel M 6

Abstandhalter galv. verz. 100 mm lang . . . . % Stück DM **94.—**
Abstandhalter galv. verz. 300 mm lang . . . . % Stück DM **110.—**

Nr. 3094

UKW- und Fernseh-Mast-Abstandisolator
für 16er Staparohr, Mastabstand 6 cm (galv. verz.)

Nr. 3094 . . . . . % Stück DM **86.80**

Nr. 3095

UKW- und Fernseh-Mast-Abstandisolator
für Rohre von 20 bis 30 mm ⌀. Mastabstand ca. 6 cm (galv. verz.)

Nr. 3095 . . . . . % Stück DM **90.—**

Nr. 940 / LM
Nr. 940 / M

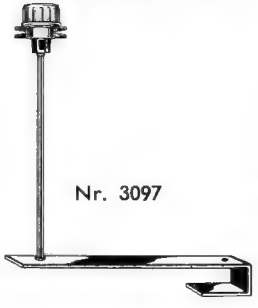
UKW- und Fernseh-Mast-Abstandisolator
mit Bandschelle für Rohre ⅜″ bis 2″, Mastabstand ca. 6 cm (galv. verz.)

Nr. 940 / LM (leichte Ausführung) . . . . . % Stück DM **93.40**
Nr. 940 / M (schwere Ausführung) . . . . . % Stück DM **122.—**

Nr. 3096

UKW- und Fernseh-Dachrinnenüberführung
feuerverzinkte Dachrinnenklaue für jede Dachrinne passend
Stützarmabstand 250 mm

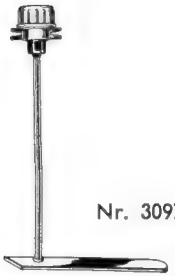
Nr. 3096 Dachrinnenklaue lose . . . . . % Stück DM **110.—**
Nr. 3096 / 1 Dachrinnenklaue mit 1 Stützarm . % Stück DM **207.80**
Nr. 3096 / 2 Dachrinnenklaue mit 2 Stützarmen % Stück DM **305.60**



Nr. 3097

UKW- und Fernseh-Bandleitungsstütze
feuerverzinkt, zum Einhängen auf ziegelgedeckten Dächern
Stützarmabstand 250 mm

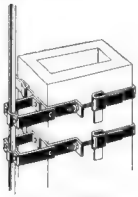
Nr. 3097 kompl. . . . . % Stück DM **174.80**



Nr. 3097 / A

UKW- und Fernseh-Bandleitungsstütze
feuerverzinkt, zum Unterstecken, Stützarmabstand 250 mm

Nr. 3097 / A . . . . . % Stück DM **85.—**



Nr. 3098

UKW- und Fernseh-Schornsteinband
feuerverzinkt, Schornsteinbandlänge 3,50—3,80 m

Nr. 3098 . . . . . Paar DM **18.64**
Verpackung: paarweise gebündelt
Nr. 3098 / L (Schornsteinbandlänge 5 m) . . . . Paar DM **21.78**
Nr. 3098 / S (mit Seil 3,5 m lang) . . . . . Paar DM **16.20**

Nr. 3099 / A

UKW- und Fernseh-Mast-Abspannisolator
zum Übergang von Mast auf Dach, geeignet für ½ bis 1 ″ Rohr,
Spannbereich 20—30 mm. Ausführung: feuerverzinkt

Nr. 3099 / A . . . . . % Stück DM **99.—**

Nr. 3099

UKW- und Fernseh-Masthalterung
zum Befestigen an Giebelwänden und am Dachgebälk,
passend für 16 er und 21 er Staparohr, Ausführung: feuerverzinkt

Nr. 3099 . . . . . % Stück DM **242.—**

Masthalterung für andere Rohr ⌀ auf Wunsch!

BETTERMANN ELEKTRO G. M. B. H.

Lendringsen, Kreis Iserlohn

Telefon: 2339, 2052/53 Menden
Telegr.-Adr.: Obo-Lendringsen
Fernschreiber: 0 827 833

Diese Bestellkarte

bitte abtrennen und, falls keine 7-Pf-Marke zur Hand, unfrankiert einsenden.

Bitte verwenden Sie diese Karte auch zur Bestellung Ihrer

FUNKSCHAU-Einbanddecken u. Sammelmappen

Wir fertigen in diesem Jahr:

Schmale Einbanddecken, passend für den kompletten Jahrgang 1958, jedoch nur den Hauptteil umfassend, also ohne die äußeren Anzeigen- und Nachrichtenseiten und ohne den Umschlag.
Breite Einbanddecken, passend für den kompletten Jahrgang 1958 mit sämtlichen Seiten, also auch mit den Anzeigen- und Nachrichtenseiten und mit Umschlägen.
Preis der Einbanddecken je **3.60 DM** zuzüglich 70 Pf Versandkosten.
Sammelmappen für die Aufnahme von 12 Heften (ein halbes Jahr) in Ganzleinen mit Stäbchen-Mechanik und Goldprägung **Preis 6 DM** zuzügl. 70 Pf Versandkosten.

Zu jedem Tonbandgerät den „TONBAND-AMATEUR"

DR. HANS KNOBLOCH

DER TONBAND-AMATEUR

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung

4. stark erweiterte und vermehrte Auflage.
176 Seiten mit 78 Bildern. **Preis 7.90 DM**

Die fortschreitende Technik verlangte eine völlige Umarbeitung und eine Erweiterung um rund 50% dieses beliebten Buches, das auch in der neuen 4. Auflage zum ständigen Begleiter eines jeden Tonbandgeräte-Besitzers und -Benützers werden dürfte, zumal auch die Schmalfilm-Vertonung gründlich behandelt wurde. Ein Buch voller guter Ratschläge und vieler Erfahrungen, Kniffe und Finessen, das stärker als die vorhergehenden Auflagen auf technische Fragen eingeht und das sich deshalb in besonderem Maße für den technisch interessierten Tonbandfreund eignet.

Als FUNKSCHAU-Leser bestelle ich ferner folgende Einbanddecken bzw. Sammelmappen:

_____ Ex. Einbanddecke 1958 **schmal**

_____ Ex. dsgl. **breit**
Preis je Einbanddecke **3.60 DM** zuzügl. 70 Pf Versandkosten

_____ Ex. Sammelmappe, Preis **6 DM** zuzügl. 70 Pf Versandkosten

Genaue Anschrift des Bestellers:

Vor- und Zuname

Beruf*)

Ort

Straße

Beschäftigt bei*)

*) Braucht nur angegeben zu werden, wenn keine Nachnahmesendung gewünscht wird.

Wenn keine Freimarke zur Hand, bitte unfrankiert in den Kasten werfen

BÜCHERZETTEL

An den Franzis-Verlag

(13b) MÜNCHEN 37

Karlstraße 35

Die FRANZIS-Standardwerke

Ingenieur OTTO LIMANN
Funktechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger
4. Auflage. 208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln.
Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

Ingenieur OTTO LIMANN
Fernsehtechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
2. Auflage. 240 Seiten mit 280 Bildern, Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

Dr. RUDOLF GOLDAMMER
Der Fernseh-Empfänger
Schaltungstechnik, Funktion und Service
3. Auflage. 192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

Dr. ADOLF RENARDY, Rundfunkmechanikermeister
Leitfaden der Radio-Reparatur
2. Auflage. 300 Seiten mit 147 Bildern und 14 Tabellen,
Preis in Ganzleinen **18.80 DM**

Dipl.-Ing. F. W. BEHN — WERNER W. DIEFENBACH
Die Kurzwellen
Einführung in das Wesen und in die Technik.
5. Auflage. 256 Seiten, 337 Bilder, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

Dr. FRITZ BERGTOLD
Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker
344 Seiten, 266 Bilder, Preis in Ganzleinen **19.80 DM**

Dr. KARL STEIMEL
Elektronische Speisegeräte
Eine Einführung in den Komplex der Stabilität und der Stabilisierung elektronischer Spannungs- und Stromquellen
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

Ingenieur HEINZ RICHTER
Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
3. Auflage. 256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen, und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

Eine große Auswahl an aktuellen Fach- und Taschenbüchern aus der Radio- und Fernsehtechnik finden Sie in unseren ausführlichen Verzeichnissen, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden.

Die beliebten Ganzleinentaschenbände

FERDINAND JACOBS
Lehrgang Radiotechnik
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene
6. Auflage. 256 Seiten mit 220 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **7.40 DM**

Ingenieur KURT LEUCHT
Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium
3. Auflage. 256 Seiten mit 159 Bildern, 143 Merksätzen und 310 Erkenntnisfragen, Preis in Ganzleinen **7.40 DM**

Dipl.-Ing. GEORG ROSE, Rundfunkmechanikermeister
Formelsammlung für den Radio-Praktiker
4. Auflage. 160 Seiten mit 170 Bildern, Preis in Ganzleinen **6.20 DM**

WERNER W. DIEFENBACH
Bastelpraxis
Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues
3. Auflage. 256 Seiten mit 266 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **7.40 DM**

Zwei wichtige Bücher zur Berufskunde:

Alle Berufsarten behandelt das Buch:
Die funktechnischen Berufe
Ausbildungsgänge und Ausbildungsmöglichkeiten in der Hochfrequenztechnik und Elektronik. Von HERBERT G. MENDE.
88 Seiten, 10 Bilder und 8 Tabellen, Preis **4.20 DM**

Die handwerklichen Berufe behandelt:
Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers
Vom Lehrling zum Meister. Von Dipl.-Ing. GEORG ROSE
144 Seiten mit 2 Tafeln, Preis **3.20 DM**

Fachbücher, die Sie für Ihren Beruf benötigen, sind steuerlich absetzbar. Deshalb kaufen Sie noch im Dezember 1958! Bitte machen Sie von der Steuervergünstigung – sei es als Werbungskosten, sei es als Betriebsausgaben – für Fachbücher Gebrauch!

ZUM WEIHNACHTSFEST

macht Ihnen der FRANZIS-VERLAG auch diesmal wieder ein Fachbuch-Angebot, das Ihr besonderes Interesse finden dürfte. War es im vergangenen Jahr das Telefunken-Laborbuch, das sich dann im Laufe des Jahres zum Bestseller unseres Verlages entwickelte, so ist die diesjährige Weihnachts-Neuerscheinung ein Verstärker-Fachbuch von hohem Rang, der **Diciol**, wie dieses Buch nach seinem Autor bald überall genannt werden dürfte:

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER-PRAKTIKUM

Von Ingenieur **OTTO DICIOL**

396 Seiten mit 183 Bildern und 10 teils mehrfarbigen Tafeln
Preis in Ganzleinen mit mehrfarbigem Schutzumschlag **29.80 DM**

Nach Umfang und Preis ist dies also ein Wälzer, aber was für einer! Es ist ein groß angelegtes Handbuch der Verstärkertechnik **für den Praktiker**, ganz aus praktischer Sicht geschrieben und das umfassende Wissen vermittelnd, das sich in der Verstärker-Abteilung eines großen Rundfunk-Unternehmens aufgespeichert hat. Daß heute, wo Hi-Fi und Stereo zu so großer Bedeutung gelangt sind, solide Verstärker-Kenntnisse eine sehr notwendige Arbeits-Basis bilden, bedarf keiner Begründung — der „Diciol" vermittelt sie!
Dieses Buch eines hervorragenden Verstärker-Fachmannes will den Bedürfnissen der ständig zunehmenden Zahl von Ingenieuren und Technikern, die sich mit Verstärkern befassen müssen, in besonderem Maße dienen. Es gibt eine umfassende Darstellung der gesamten Verstärkertechnik, wobei die Theorie in einem solchen Umfang und so gut verständlich dargelegt wird, wie es für eine erfolgreiche Beschäftigung mit Tonfrequenzverstärkern erforderlich ist. Fast zwei Drittel des Buches nimmt der praktische Teil ein, der sich schaltungs-, berechnungs- und aufbaumäßig mit allen Gruppen der Niederfrequenzverstärker befaßt. Den Kapiteln über Verstärkerplanung und -konstruktion folgen die Abschnitte über Verstärker mit veränderlichem Frequenzgang, Eintakt- und Gegentakt-Leistungsverstärker, Vor- oder Steuerverstärker, Vollverstärker und Entzerrerverstärker. Für jede Verstärkerart werden ausführliche Schaltbilder nicht nur mit allen elektrischen Werten, sondern jeweils auch mit Berechnungsanleitungen für die wichtigsten Schaltelemente gebracht. So läßt dieses hervorragende Verstärker-Praktikum keine Frage der umfangreichen Niederfrequenzverstärker-Technik unbeantwortet.

Es ist vorgesehen, mit der Auslieferung des Diciol am 15. Dezember zu beginnen. Damit wird dieses Werk zu einem Weihnachtsgeschenk für den Fachmann und Verstärker-Interessenten, wie man es sich besser nicht denken kann. Einigen Vorbestellern, die den Diciol auf Grund bisheriger Ankündigungen bestellten, geht das Buch unmittelbar nach Erscheinen zu. Die anschließende Bindeauflage, d. h. praktisch die ersten 500 Stück, reservieren wir für die Leser dieser Zeitschrift, die das Buch mit anhängender Postkarte bestellen. Die Zustellung noch vor Weihnachten ist gewährleistet.

Bitte abschneiden und an uns einsenden!

Hiermit bestelle ich zur **Lieferung vor Weihnachten** durch die Firma*:

.....
(Buch- oder Fachhandlung)

..... Ex. **Niederfrequenzverstärker-Praktikum** in Ganzleinen **29.80 DM**

..... Ex. **Funktechnik ohne Ballast** in Ganzleinen **14.80 DM**

..... Ex. **Fernsehtechnik ohne Ballast** in Ganzl. **15.80 DM**

..... Ex. **Der Fernseh-Empfänger** in Ganzleinen **15.80 DM**

..... Ex. **Leitfaden der Radio-Reparatur** in Ganzleinen **18.80 DM**

..... Ex. **Telefunken-Laborbuch** in Plastik **8.90 DM**

..... Ex. **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** in Ganzleinen **19.80 DM**

..... Ex. **Vademekum für den Kurzwellenamateur** kart. **3.20 DM**

..... Ex. **Die Kurzwellen** in Ganzleinen **16.80 DM**

..... Ex. **Elektronische Speisegeräte** in Ganzl. **16.80 DM**

..... Ex. **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie** in Ganzleinen **16.80 DM**

..... Ex. **Der Tonband-Amateur** **7.90 DM**

..... Ex. **Lehrgang Radiotechnik** in Ganzleinen **7.40 DM**

..... Ex. **Die elektr. Grundlagen der Radiotechnik** in Ganzleinen **7.40 DM**

..... Ex. **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** in Ganzleinen **6.20 DM**

..... Ex. **Bastelpraxis** in Ganzleinen **7.40 DM**

..... Ex. **Die funktechnischen Berufe** kart. **4.20 DM**

..... Ex. **Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers** kart. **3.20 DM**

..... Ex. **Radio-Praktiker-Bücherei** Nr. ..... je Nr. **1.60 DM**

Zahlung:

Ich wünsche den Betrag nach Empfang der Sendung auf Ihr Postscheckkonto München 57 58 zu überweisen.

Ich wünsche die Zustellung unter spesenfreier Nachnahme.

(Nichtgewünschtes bitte streichen!)

Ich habe zur Kenntnis genommen, daß die Zahlung nach Empfang nur für Weihnachtsaufträge gilt, und bin damit einverstanden, daß der Betrag bei nicht rechtzeitiger Zahlung zuzüglich Spesen nach dem 15. 1. 1959 durch Nachnahme eingezogen wird.

* Wenn nicht besonders angegeben, liefern wir auf schnellstem und günstigstem Weg.

Genaue Anschrift umseitig! .....
Unterschrift

Hier unser Weihnachts-Angebot für den Radio- und Fernsehpraktiker:

Die Bestellung des Diciol und weiterer Neuerscheinungen und Neuauflagen unseres Verlages wollen wir Ihnen wieder recht bequem machen. Sie erhalten rechts oben eine Bestellkarte, die Sie nur auszufüllen und einzusenden brauchen. Wenn Sie dies **sofort** tun, erhalten Sie die Bücher **garantiert bis zum 24. Dezember.** Der Betrag kann auf Wunsch nach Empfang der Sendung bezahlt werden; die Bezahlung muß jedoch spätestens bis zum 15. Januar 1959 erfolgen.

Wir hören immer wieder, daß sich Radiopraktiker, die sich bisher nur mit Hörrundfunk-Geräten beschäftigten, ganz fest vornehmen: **Nun kommt aber das Fernsehen an die Reihe!** Auch Fernsehen ist keine Zauberei; ernsthaftes und zielstrebiges Studium ist durchaus in der Lage, die Geheimnisse der hier so wichtigen Impulstechnik, der Ablenkgeräte und der übrigen andersartigen Bausteine in einem Fernsehgerät zu entschleiern. Die bevorstehenden Festtage sind genau die rechte Zeit, mit einem solchen Studium zu beginnen, und hier sind die richtigen Bücher dafür:

Erstens:

FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST

von dem vor wenigen Tagen die vollständig überarbeitete, um mehrere Kapitel und 20 Seiten erweiterte neue Auflage erschien. Es ist das technisch genaue, leicht zu verstehende Grundlagenbuch von Otto Limann, eine **hervorragende** Einführung in die moderne Fernsehgeräte-Technik.

2. Auflage. 240 Seiten, 280 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM

Neuauflage 1958

Das „Ohne Ballast"-Buch über die Fernsehtechnik scheint die gleiche günstige Aufnahme zu finden, wie seinerzeit die „Funktechnik ohne Ballast", denn schon nach einem guten Jahr wurde eine neue Auflage erforderlich. Ohne das Buch in Gliederung und Inhalt zu verändern, wuchs es doch um 20 Seiten, da die neuen Verfahren der Scharfzeichner und Abstimmanzeiger aufgenommen wurden. Auch das künftig hinzukommende Fernsehen auf Dezimeterwellen wurde in seiner Technik berücksichtigt. Das Buch eignet sich vorzüglich zum Selbststudium und wird von solchen Fachkollegen bevorzugt, die sich in die Fernsehtechnik hineinfinden wollen, um in ihr — sei es in der Industrie oder im Handwerk, im Labor oder Service — den zukünftigen Beruf zu finden.

Zweitens:

DER FERNSEH-EMPFÄNGER

Schaltungstechnik, Funktion und Service

Dieses Buch ist für alle Radiopraktiker bestimmt, denen die Grundlagen der Fernsehtechnik bereits vertraut sind und die nun um so gründlicher in die Spezialfragen eindringen, sich mit dem Wissen ausrüsten wollen, das für eine erfolgreiche Service-Arbeit unerläßlich ist.

3. Auflage. 192 Seiten, 289 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM

Neuauflage 1958

Die Beherrschung der Schaltungstechnik ist die Grundlage aller lohnenden Service-Tätigkeit. Deshalb ist auch bei der 3. Auflage dieses erfolgreichen, in vielen Service-Kursen als Lehrbuch eingeführten Fernseh-Fachbuches der größte Wert auf eine gründliche Darstellung der Schaltungs-Funktionstechnik gelegt, d. h. der aus der Schaltung abgeleiteten Funktionsbeschreibung der einzelnen Bausteine und schließlich des ganzen Empfängers. Beherrscht man die Schaltungsfunktion, so ergeben sich die notwendigen Service-Maßnahmen nach Befragung der dafür geschaffenen Spezial-Meßeinrichtungen, die in dem Buch gleichfalls beschrieben werden, gewissermaßen von selbst.

Drittens:

LEITFADEN DER RADIO-REPARATUR

Dieses bewährte **Radio**-Werkstattbuch ist vor einigen Monaten gleichfalls neu erschienen.

2. Auflage. 300 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen, in Ganzleinen 18.80 DM

Neuauflage 1958

Der „Renardy" hat sich in viele Werkstätten eingeführt, weil er die Reparatur-Praxis ganz undogmatisch aus einer jahrelangen praktischen Erfahrung heraus zur Darstellung bringt. Der Autor ist Rundfunkmechanikermeister und Berufsschullehrer, er unterrichtet in Fachklassen für Rundfunk- und Fernsehtechniker, und er weiß deshalb den Stoff so zu vermitteln, daß jeder in der Werkstatt — ob Meister, Techniker oder Lehrling — damit etwas anfangen kann. So wurde schnell eine neue Auflage dieses beliebten Buches nötig; sie wurde in allen Einzelheiten an die Fortschritte der Technik angepaßt und — um ein Beispiel zu nennen — auf die Reparatur von Geräten mit Transistoren und mit gedruckter Schaltung erweitert.

Diese drei Fachbücher, die sämtlich in neuer Auflage vorliegen, stellen eine ausgezeichnete Praktiker-Handbücherei dar, auf die kein Fachmann verzichten sollte

Merkur-Radio-Versand

Klaus Rabbel

Versand von Radio-Ersatzteilen sowie Zubehör

BERLIN-DAHLEM
Amselstraße 11/13
Telefon: 72 90 79
Postscheck: Berlin-West 1101 18 (Klaus Rabbel)
Bank: Berliner Commerbank AG., Depka F
Berlin-Charlottenburg 4, Bismarckstr. 80
Kto.-Nr. 62 238

Sonder-Preisliste / Oktober 1958

Teile, die in dieser Liste nicht aufgeführt sind, können ebenso preisgünstig geliefert werden.
Auf alle aufgeführten Röhren — außer Spezial-Röhren — wird 1/2 Jahr Garantie gewährt.

A	DM
AB 1	4,85
AB 2	3,75
ABC 1	5,35
ABL 1	8,75
AC 2	4,75
AC 50	4,75
ACH 1	7,65
AD 1	8,85
AD 101	5,25
AF 2	5,95
AF 3	4,95
AF 7	3,95
AF 100	4,95
AH 1/E	5,30
AK 1	8,50
AK 2	9,95
AL 1	6,90
AL 2	6,20
AL 4	5,85
AL 5	10,50
AL 5/375	10,85
AM 1	6,95
AM 2/E	8,50
AX 50	9,50
AZ 1	2,20
AZ 2	3,15
AZ 4	4,65
AZ 11	1,95
AZ 12	3,60
AZ 21	2,95
AZ 31	3,40
AZ 41	2,30
AZ 50	9,55

B	DM
BB 1	2,10
BL 2	7,30

C	DM
CB 1	8,50
CB 2/E	6,15
CBC 1/E	6,50
CBL 1	8,75
CBL 6	8,95
CBL 31	11,95
CC 2	1,50
CCH 1/E	9,65
CCH 35	7,20
CEM 2/E	7,25
CF 3	2,10
CF 7	2,10
CF 50	28,95
CH 1	9,55
CH 1/E	6,45
CK 1	10,50
CL 1	4,95
CL 4	7,15
CL 6	8,25
CL 33	7,45
CY 1	3,65
CY 2	4,35
CY 31	3,80

D	DM
DAC 21	6,85
DAC 25	2,95
DAF 11	8,70
DAF 40	8,20
DAF 41	6,35
DAF 91	3,75
DAF 96	3,90
DAH 50	9,95
DBC 21	4,50
DC 11	6,20
DC 25	2,45
DC 70	17,85
DC 90	5,20
DC 96	4,75
DCC 90	4,65
DCH 11	9,85
DCH 21	2,95
DCH 25	6,75
DDD 11	9,35
DDD 25	3,15
DF 11	6,95
DF 21	6,50
DF 22	2,65
DF 25	2,50
DF 61	14,75
DF 64	5,80
DF 66	9,25
DF 67	5,80
DF 91	3,45
DF 92	3,60
DF 96	3,95
DF 97	4,85
DF 651	8,45
DF 904	4,20
DF 906	5,15
DK 21	9,45
DK 40	6,45
DK 91	3,70
DK 92	4,40
DK 96	4,70
DL 11	7,80
DL 21/E	6,45
DL 41	5,95
DL 64	6,50
DL 66	8,95
DL 67	5,95
DL 68 (1 S 4)	6,80
DL 91	4,60
DL 92 (3 S 4)	3,45
DL 93	2,80
DL 94	4,15
DL 94 (3 V 4)	4,20
DL 95	4,15
DL 96	4,40
DL 651	9,95
DL 907	9,90
DM 70	3,95
DM 71	3,95
DY 80	4,85
DY 86	5,75

E	DM
EA 50	4,10
EA 76	9,50
EAA 11	6,75
EAA 91	3,95
EAA 901 S	7,80
EAB 1/E	5,60
EABC 80	4,75
EAF 21	4,80
EAF 42	4,20
EB 1	4,75
EB 2	3,45
EB 4	4,85
EB 11	3,15
EB 34	3,80
EB 41	4,50
EB 91	3,50
EBC 1	4,95
EBC 3	5,10
EBC 11	6,75
EBC 33	6,50
EBC 41	3,85
EBC 90	3,20
EBC 91	3,60
EBF 2	4,45
EBF 11	6,95
EBF 15	8,80
EBF 80	4,60
EBF 83	6,95
EBF 89	3,85
EBL 1	6,80
EBL 21	5,95
EBL 71	8,65
EC 50	24,50
EC 71	10,90
EC 80	16,60
EC 81	17,10
EC 90	4,10
EC 92	3,95
EC 93	9,75
ECC 40	4,95
ECC 81	4,25
ECC 82	4,25
ECC 83	4,15
ECC 84	5,95
ECC 85	4,90
ECC 86	11,50
ECC 91	4,80
ECC 801 s	12,25
ECC 802 s	11,55

	DM
ECF 1	6,95
ECF 12	8,85
ECF 80	5,40
ECF 82	4,95
ECF 83	9,75
ECH 3	6,95
ECH 4	6,20
ECH 11	8,95
ECH 21	6,80
ECH 33	7,40
ECH 35	6,20
ECH 42	4,45
ECH 43	9,25
ECH 71	8,50
ECH 81	4,20
ECH 83	9,50
ECL 11	6,95
ECL 80	5,25
ECL 81	7,30
ECL 82	5,40
ECL 113	7,95
EDD 11	6,70
EEL 71	9,50
EF 5	6,25
EF 6	4,95
EF 9	4,80
EF 11	4,25
EF 12	4,95
EF 12 (Glas-Opta)	3,75
EF 12 spez.	12,--
EF 12 K	6,80
EF 13	3,95
EF 14	6,40
EF 15	8,10
EF 22	5,40
EF 36	5,85
EF 37	6,70
EF 39	5,65
EF 40	4,85
EF 41	4,10
EF 42	4,85
EF 43	5,95
EF 50	5,25
EF 80	4,25
EF 82	6,25
EF 83	7,--
EF 85	3,75
EF 86	5,70
EF 89	4,65
EF 91	4,65
EF 92	5,85
EF 93	3,95
EF 94	4,45
EF 95	4,85
EF 96	4,45
EF 97	6,25
EF 98	6,25
EF 804	6,95
EF 804 S	12,25
EFM 1	9,65

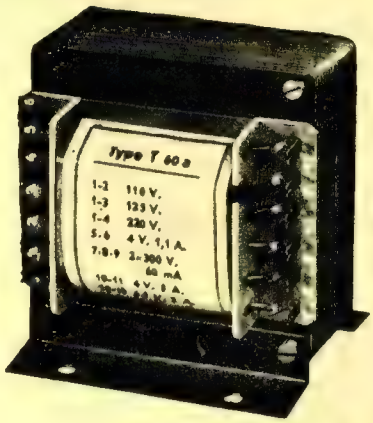
	DM
EFM 11	8,20
EH 2	4,95
EH 90	4,95
EH 900	8,45
EK 1	11,85
EK 2	9,25
EK 3/E	6,95
EK 90	4,45
EL 1	4,75
EL 2	5,40
EL 3	5,75
EL 5	8,80
EL 6	7,70
EL 11	5,20
EL 12	6,95
EL 12/375	9,85
EL 12/Sp.	12,20
EL 13	6,75
EL 32	4,40
EL 33	6,95
EL 34	8,90
EL 41	3,95
EL 42	4,35
EL 50	6,50
EL 60	11,35
EL 81	6,--
EL 83	4,95
EL 84	4,05
EL 86	5,20
EL 90	4,50
EL 91	5,95
EL 95	5,80
EL 150	8,85
EL 156	19,75
EL 180	6,--
EL 803	5,25
ELL 1	2,95
EM 1	6,75
EM 4	4,25
EM 5	5,95
EM 11	4,50
EM 34	4,25
EM 35	5,85
EM 71	6,--
EM 72	6,60
EM 80	5,40
EM 84	6,--
EM 85	4,70
EM 840	6,90
EQ 80	5,85
EY 51	4,95
EY 81	4,95
EY 82	3,85
EY 86	5,45
EZ 2	3,10
EZ 3	3,95
EZ 4	4,25
EZ 11	3,75
EZ 12	3,95
EZ 40	3,--

	DM
EZ 41	3,90
EZ 80	3,05
EZ 81	3,60
EZ 90	2,85
EZ 91	3,65
EZ 150	32,50
G	
GZ 32	5,80
GZ 34	7,20
GZ 40/41	3,45
H	
HABC 80	5,60
HBC 91	3,55
HCH 81	4,35
HF 93	3,95
HF 94	3,70
HK 90	4,35
HL 90	4,40
HM 85	6,20
P	
PABC 80	4,55
PC 86	9,50
PCC 84	4,25
PCC 85	5,25
PCC 88	9,80
PCF 80	5,95
PCF 82	4,95
PCL 81	7,30
PCL 82	5,25
PCL 83	4,90
PCL 84	9,30
PL 21	5,45
PL 36	8,20
PL 81	6,70
PL 82	4,80
PL 83	4,95
PL 84	5,75
PM 84	6,50
PY 80	6,65
PY 81	4,70
PY 82	4,20
PY 83	4,80
R	
RE 134/E	3,60
RES 164	6,--
RGN 354	2,30
RGN 504	3,--
RGN 564	3,--
REN 904	3,85
REN 914	4,50
REN 924	6,60
RES 964	6,60

	DM
RENS 1204/E	7,80
RENS 1224	15,20
RENS 1234	7,80
RENS 1254	9,45
RENS 1264	6,50
RENS 1284	5,70
RENS 1374d	6,--
RGN 1064	2,30
RGN 1404	3,30
REN 1814	6,60
RENS 1817d	6,--
RENS 1824	9,75
RENS 1834	12,60
RGN 2004	4,60
RGN 2504	6,70
RGN 4004	7,95
U	
UAA 11	6,95
UAA 91	5,25
UABC 80	4,50
UAF 42	4,45
UB 41	4,45
UBC 41	4,45
UBF 11	7,50
UBF 15	6,25
UBF 80	4,20
UBF 89	4,75
UBL 1	8,50
UBL 3	9,75
UBL 21	6,95
UBL 71	8,80
UC 92	4,45
UCC 85	4,55
UCF 12	9,75
UCH 4	7,20
UCH 5	8,65
UCH 11	9,45
UCH 21	6,25
UCH 42	5,60
UCH 43	6,85
UCH 71	7,50
UCH 81	4,95
UCL 11	7,45
UCL 81	5,95
UCL 82	5,75
UEL 71	9,80
UF 5	2,95
UF 6	6,95
UF 9	5,50
UF 11	6,90
UF 14	8,40
UF 15	8,40
UF 21	4,95
UF 41	3,95
UF 42	5,85
UF 43	4,05
UF 80	4,60
UF 85	4,85
UF 89	4,90

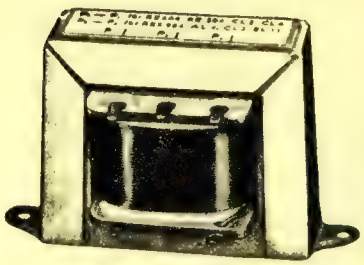
Netztransformatoren für Selengleichrichter

				DM
T 70 a	110/125/220/240 V	1 x 220/250 V 4/6,3 V	50 mA 1,5 mA	8,75
T 71	110/125/220/240 V	1 x 250 V/270 V 4/6,3 V	80 mA 3,5 A	10,25
T 72	110/125/220/240 V	1 x 220/250 V 4/6,3 V	100 mA 3,5 A	10,35
T 75	110/125/220/240 V	1 x 250/300 V 4/6,3 V	180 mA 5/4 A	14,60



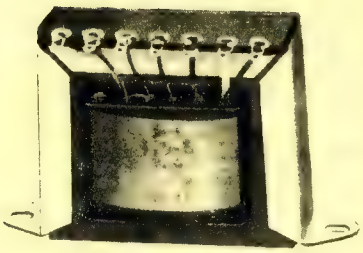
Netztransformatoren für Röhrengleichrichter

VE Wn Org.	110/125/220 V	1 x 300 V 4 V 4 V	12 mA 0,4 A 1,4 A	8,45
VE dyn Org.	110/125/220 V	1 x 350 V 4 V 4 V	24 mA 1 A 1,4 A	8,90
T 60 a	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4 V 4/6,3 V	60 mA 1,1 A 3/3 A	10,75
T 81 b	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4/6,3 V 4/6,3, 12,6 V	80 mA 1,1 A 3/2/1 A	13,85
T 83	110/125/220/240 V	2 x 300 V 4 V 4/6,3 V	100 mA 1,1 A 4/2,5 A	14,75
T 100	110/125/220/240 V	2 x 350 V 4/6,3 V 4/6,3/12,6 V	160 mA 2 A 5/3/2 A	22,50
T 110	110/125/220/240 V	2 x 350 V 4/6,3 V 4/6,3/12,6 V	300 mA 4/3 A 6/4/2 A	31,50



Ausgangstrafos

Typ	Primär K-Ohm	Sekundär Ohm	Leistung Watt	DM
A 40	7/12	5	3	3,75
A 401	3/7/12	4 u. 10—15	3	4,75
A 20	5/7	4	6	4,75
A 201	3/4,5/7	4 u. 10—15	6	5,45
A 10	2,3/3,5	4 u. 10—15	10	6,75

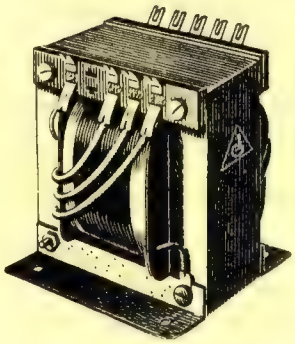


Gegentaktausgangstransformatoren

Typ	Primär K-Ohm	Sekundär Ohm	Leistung Watt	DM
GA 3	2 x 3,5	4	12	9,75
GA 4	2 x 3,5	5/15 u. 400	12	11,25
GA 5	2 x 5	4/10—15	12	10,75

Netzdrosseln

Typ	Gleichstrombelastung in mA	Gleichstromwiderstand in Ohm ca.	Selbstinduktion in Hy ca.	DM
D 50	50	500	12	3,—
D 75	75	300	10	3,75
D 100	100	200	10	4,85
D 200	200	100	6	6,10



Ladetransformatoren für Selengleichrichter

Typ	Netzspannung Volt	Sekundär	DM
LA 2	110/125/220/240	6/8/10 V 4 A	10,25
LA 3	110/125/220/240	20/30/40 V 2 A	13,75
LA 4	110/125/220/240	20/30/40/55 V 4 A	24,—
LA 5	110/125/220/240	8/10/12/15 V 10 A	24,—

	DM		DM		DM		DM
LG 7	3,—	RG 48	8,45	RS 69	8,75	RV 2 P 800	1,30
LG 76	4,25	RG 62	13,30	RS 214	58,—	RV 2,4 P 45	3,25
LG 200	3,25	RG 100	45,—	RS 235	13,75	RV 2,4 P 700	4,10
LK 4110	4,30	RG 105	17,70	RS 237	15,85	RV 12 H 300	3,25
LK 4112	2,55	RL 1 P 2	2,25	RS 241/E	6,95	RV 12 P 2000	4,35
LS 4	3,—	RL 2 T 2	2,40	RS 245	3,80	RV 12 P 2001	4,85
LS 50	13,25	RL 2,4 P 2	2,45	RS 249	8,75	RV 12 P 3000	3,75
LS 180	6,75	RL 2,4 T 4	2,45	RS 282	6,95	RV 12 P 4000	3,95
LV 5	3,75	RL 4,2 P 6	2,95	RS 288	3,75	RV 25	23,—
LV 13	4,95	RL 12 P 35	3,35	RS 289	2,95	RV 209	9,50
RFG 3	6,75	RL 12 P 50	7,30	RS 289 Sp.	9,45	RV 230	33,50
RFG 5	5,75	RL 12 T 2	2,10	RS 291	4,95	RV 271 A	13,30
RG 12 D 2	1,75	RL 12 T 15	2,75	RS 383	49,50	RV 275	4,95
RG 12 D 3	1,50	RS 19	31,—	RS 389	7,—	RV 278	9,85
RG 12 D 60	1,85	RS 31	12,—	RS 391	28,—	RV 2400	30,—
RG 45	24,—	RS 55	6,—	RS 394	4,95		

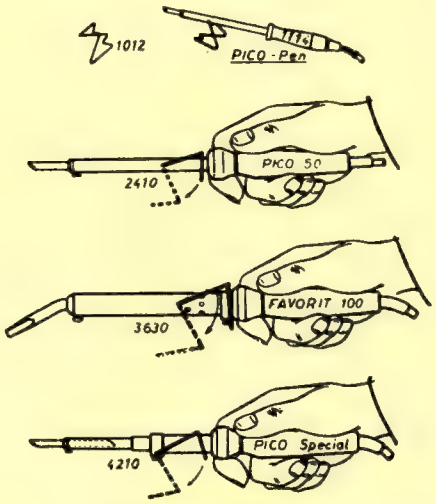
LÖTRING

DBP - DBGM

MODERNES ELEKTRO-LÖTGERÄT

für jede Spannung – für jeden Zweck

Type	Watt	Komplett	Reserve-Kupferspitze	Reserve-Element
Pico-Pen lieferbar in 6, 12 und 24 Volt	10	9,50	—,25	2,40
Pico-Export	25 50	10,80 12,— m. Schuko 13,20	—,60 —,90	4,20 4,80
Favorit-Export	100	12,60 m. Schuko 13,80	1,80	3,—
Pico-Special m. Schukostecker	25 50 80 125	14,70 15,— 15,60 18,90	—,60 —,90 1,20 2,40	4,80 4.80 5,10 7,20



Transistoren

OC 601 a	4,60 DM
OC 602 a	4,85 DM
OC 602 a Sp.	5,40 DM
OC 603 a	5,40 DM
OC 604 a	4,75 DM
OC 604 a Sp.	5,45 DM
OC 604 a Sp.-Paar	9,85 DM
OC 612 a	7,75 DM
OC 613 a	7,95 DM
OC 622 a	5,60 DM
OC 623 a	5,95 DM
OC 624 a	5,65 DM

PICO-Pen

nach Wahl; mit Steckelement für 6, 12, 24 Volt einschl. 1002, 1012 (s. Tabelle), Lötdraht, Lötfett, Bürste und 3 Lötminen in gediegener Kassette

Widerstände

1/4 W	= 0,10 DM
1/2 W	= 0,15 DM
1 W	= 0,25 DM
2 W	= 0,35 DM
4 W	= 0,45 DM

Widerstände sind in fast allen Werten am Lager.

Skalalampen

6 Volt 0,3 A	10 St.	2,90 DM
7 Volt 0,3 A	10 St.	3,— DM
10 Volt 0,1 A	10 St.	3,30 DM

Antennen und Zubehör

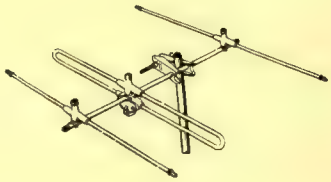
Rotkäppchen-Antenne

Dipol mit Refl. u. Direktor

Spannungsgewinn: 5 db = 1,77 fach
Vor-Rückverhältnis: 15 db = 5,8 : 1
Öffnungswinkel Horizontal: 60°
Vertikal: 65°

Mit absolutem Korrosionsschutz durch Akorrid-Überzug

Nr. 1955 RD DM 25.50 p. St.

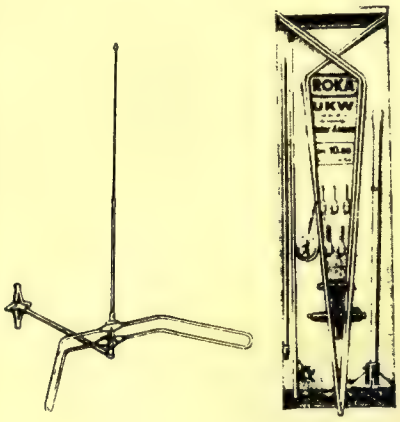


Allwellen-Fenster-Antenne

(Dipol mit LMK Stab)

Nr. 1953 A DM 13.50 p. St.

0,580 kg p. St.



Dipol mit Reflektor u. 2 Direktoren

Spannungsgewinn: 7 db = 2,2 fach
Vor-Rückverhältnis: 20 db = 10 : 1
Öffnungswinkel Horizontal: 56°
Vertikal: 58°

Mit absolutem Korrosionsschutz durch Akorrid-Überzug

Nr. 1955 RDD DM 29.50 p. St.

FF Fernseh-Fenster-Antenne

Dipol mit Reflektor

Kompl. mit Ausleger, Gußflansch, Befestigungsschrauben und sechs Zimmerisolatoren auf Verkaufskarton aufgezogen.

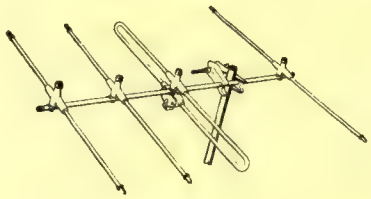
Nr. 1954 DM 17,50

0,600 kg p. St.

Dipol mit Reflektor und Direktor

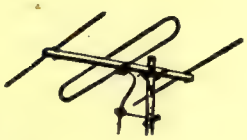
Ausführung sonst wie vor

Nr. 1954 D DM 19,50



„FUBA" Fernsehantennen

FSA 121
3-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—11
16,— DM



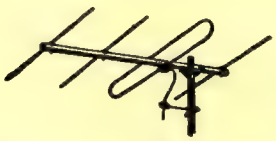
FSA 411
2-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—11 ..... **19,— DM**

„FUBA" Fernsehantennen für Dachrinnen- und Fenstermontage

Neu

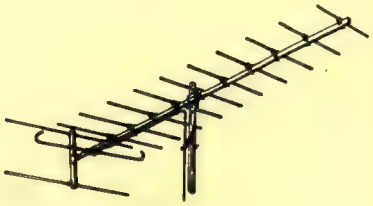
(für Dachrinnen) FSA 122 — (für Fenster) FSA 123

3-Elemente-Antenne
Geeignet zum FS-Empfang in gut versorgten Gebieten
Kanäle: 5—11 ..... **19,— DM**



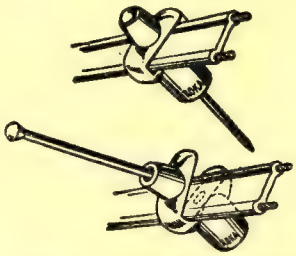
FSA 132 FSA 133
Selektive 4-Elemente-Antenne
Kanäle: 5—7; 8—10; 9—11 ..... **22,— DM**

FSA 331
Selektive 4-Elemente-Antenne (Mastmontage)
Besonders hochwertige Ausführung
Kanäle: 5—7; 8—10; 9—11 ..... **29,— DM**



FSA 591
13-Elemente-Antenne mit Doppelreflektor.
Bei dieser Antenne handelt es sich um eine Spezialentwicklung für schwierige Empfangsbedingungen ..... **85,— DM**

Dachrinnen-Kabelstütze (Abb. 1)	3,90 DM
Mast-Kabelstütze (Abb. 2)	1,80 DM
Wand-Kabelstütze (Abb. 3)	1,— DM
Blitzschutz Blu 40 (Abb. 4)	4,20 DM



ROKA UKW- und Fernseh-Isolatoren
„Kleine Berliner"
p. St. ..... 0,10 DM

Antennenverzweigungsglied:
AVG 001 (Mastmontage) ..... **6,80 DM**

Filter zur Zusammenschaltung verschiedener Kanäle.
AKF 201 ..... **18,— DM**

UKW- und Fernsehkabel

Wellenwiderstand 240 Ohm, p. Meter

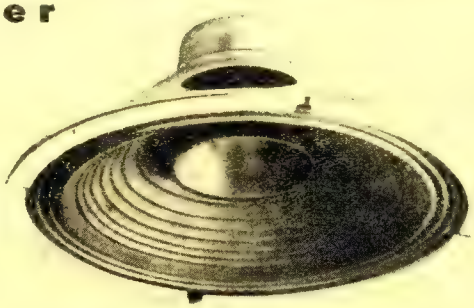
Helles Lupolen, p. Meter	0,30 DM
Helles Lupolen, versilb., p. Meter	0,35 DM
50 m helles Lupolen	13,— DM
50 m helles Lupolen, versilbert	15,25 DM
100 m helles Lupolen	25,— DM
100 m helles Lupolen, versilbert	29,— DM

Lautsprecher

DNH-Lautsprecher

Watt	Korb-⌀	Tiefe	Preis
3	166 mm	75 mm	9,75 DM
5	210 mm	95 mm	11,75 DM
8	260 mm	112 mm	16,50 DM
8	260 mm	112 mm	18,— DM*)
10	260 mm	116 mm	17,50 DM
10	260 mm	116 mm	20,50 DM*)

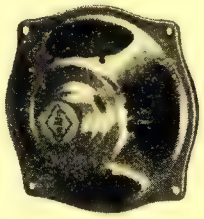
*) mit Hochtonkegel.



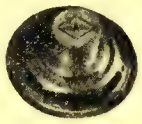
HELATON-Lautsprecher

Typ	Tiefe	Korb-⌀	Watt	Preis
M 10	68	105	2,5	8,55 DM
M 13	78	130	2,5	9,— DM
M 17	75	170	3	8,55 DM
M 21	112	210	4	11,60 DM
M 21/6	120	210	6	15,25 DM
M 21/8	120	210	8	16,55 DM
M 24	145	245	10	23,70 DM

M 21/6



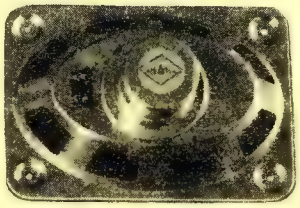
M 10



OVAL-Lautsprecher

L 6	56	75×130	1,5	8,55 DM
L 10	62	100×150	3	9,95 DM
L 21	92	150×210	5	11,60 DM
L 21/6	113	180×260	6	15,75 DM
L 24	150	210×280	10	29,50 DM

L 21/6



Mikrophone und Breitbandübertrager

Sprech-Mikrophon MD 7

Besonders gute Sprechverständlichkeit

MD 7 ..... **38,— DM**
MD 7 H hochohmig ..... **45,— DM**

Tauchspulen-Mikrophon MD 53

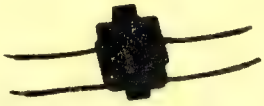
Vor allem bei Sprache hervorragende Wiedergabe. Lieferbar nieder- oder hochohmig sowie mit und ohne Schalter. Empfindlichkeit 0,20 mV

MD 53 ..... **51,— DM**
MD 53 S mit Schalter ..... **56,— DM**
MD 53 H hochohmig ..... **58,— DM**
MD 53 HS hochohmig, mit Schalter ..... **63,— DM**

Super-Kardioid Mikrophon

MD 403 Frequenzgang bis 12 KHz linear **69,— DM**

MD 403 H hochohmig ..... **76,— DM**



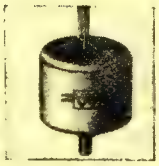
Miniatur-Übertrager

Übersetzungsverhältnis 1 : 15, 1 : 30, Primär 200 Ohm

TM 001 ungeschirmt ..... **8,50 DM**

Tauchspulen-Mikrophon MD 21

mit Tuchel-Kupplungsstecker T 3261
Frequenzbereich 50—15 KHz, Empfindlichkeit 0,20 mV **114,— DM**



TM 002 Mumetall geschirmt .. **16,— DM**

Breitband-Übertrager

Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30, 1:45, Primär 200 Ohm

TB 411 Mumetall geschirmt ..... 33,— DM
TB 421 zus. Cu-geschirmt ..... 36,— DM
TB 431 Mumetall geschirmt ..... 44,— DM
TB 423 zus. Cu-geschirmt ..... 47,— DM

	DM
UL 2	7,25
UL 11 A	7,95
UL 12 A	7,35
UL 41	4,90
UL 84	4,60
UM 4	5,70
UM 11	6,40
UM 34	6,05
UM 35	6,20
UM 80	4,75
UM 85	4,85
UQ 80	5,15
UY 1/N	3,40
UY 2/E	4,80
UY 3	3,40
UY 4	2,40
UY 11	3,25
UY 21	3,35
UY 41	2,95
UY 82	5,80
UY 85	3,35

V

VC 1	6,50
VCH 11	9,85
VCL 11	10,85
VF 14	9,65
VL 1	10,50
VY 1	3,—
VY 2/E	4,80

USA - Röhren

1 R 4	3,45
1 R 5	3,65
1 S 4	4,95
1 S 5	4,20
1 T 4	3,50
1 U 4	4,35
1 U 5	4,75
3 Q 4	3,65
3 Q 5	5,85
3 S 4	3,80
3 V 4	4,45
5 U 4	4,80
5 V 4	4,70
5 W 4	5,60
5 X 4	5,35
5 Y 3	3,45
5 Y 4	4,50
5 Z 3	4,30
5 Z 4	4,70
6 A 8	5,60
6 AB 4	3,65
6 AB 7	5,45
6 AC 7	4,55
6 AG 5	4,10
6 AG 6	7,40
6 AG 7 St	7,60
6 AH 4	6,95
6 AH 6	6,40
6 AJ 5	4,75
6 AK 5	5,10
6 AK 6	4,95
6 AL 5	4,20
6 AM 8	7,05
6 AN 4	7,05
6 AN 8	7,95
6 AQ 5	4,65
6 AQ 6	4,05
6 AT 6	4,25
6 AT 7	4,95
6 AU 5	9,35
6 AU 6	4,45
6 AU 8	6,95
6 AV 4	4,25
6 AV 5	6,20
6 AV 6	4,25
6 AX 5	6,35
6 BA 6	3,80
6 BE 6	4,25
6 C 4	4,05
6 C 5	4,65
6 C 6	3,65
6 CG 7	6,35
6 D 6	2,65
6 G 6	3,75
6 J 5	3,90
6 J 6	6,30
6 J 7	6,05
6 K 6	3,95
6 K 7	3,50
6 K 8	5,45
6 L 5	3,70
6 L 6	6,25
6 L 7	4,45
6 M 6	5,95
6 M 7	4,55
6 N 7	5,45
6 Q 7	4,85
6 R 7	5,15
6 RV	3,80
6 SA 7	4,95
6 SC 7	6,65
6 SD 7	3,95
6 SG 7	4,35
6 SH 7	2,90
6 SJ 7	4,50
6 SK 7	4,75
6 SL 7	4,65
6 SN 7	4,60
6 SQ 7	4,45
6 SR 7	4,70
6 V 6	3,90
6 X 4	3,25
6 X 5	3,70
6 X 8	6,85
6 Y 5	5,25
6 Y 6	4,95
6 Z 4	3,95
12 A 6	4,60
12 AE 6	3,95
12 AF 6	4,95
12 AH 7	4,75
12 AJ 8	4,65
12 AL 5	3,95
12 AQ 5	4,60
12 AT 6	3,65
12 AT 7	4,20
12 AU 6	3,95
12 AU 7	4,35
12 AV 6	3,95
12 AV 7	7,20
12 AW 6	7,25
12 AX 4	5,45
12 AX 7	4,45
12 AY 7	5,75
12 AZ 7	5,95
12 B 4	6,80
12 B 7	7,15
12 BA 6	4,15
12 BA 7	4,45
12 BE 6	4,35
12 BF 6	5,10
12 BH 7	4,40
12 BQ 6	7,20
12 C 8	4,10
12 CU 6	9,60
12 H 6	2,55
12 J 5	2,70
12 J 7	3,95
12 K 7	4,90
12 K 8	5,80
12 Q 7	5,30
12 SA 7	5,60
12 SC 7	2,75
12 SF 7	5,20
12 SG 7	6,60
12 SH 7	4,45
12 SJ 7	4,10
12 SK 7	4,45
12 SL 7	4,45
12 SQ 7	4,80
12 SR 7	4,80
12 SX 7	5,45
12 X 4	4,35
25 L 6	4,35
25 W 4	6,15
25 Y 5	6,15
25 Z 4	3,95
25 Z 5	4,50
25 Z 6	4,40
35 A 5	4,85
35 B 6	4,85
35 L 6	4,45
35 W 4	3,95
35 X 4	3,45
35 Y 4	4,75
35 Z 3	4,05
35 Z 4	3,35
35 Z 5	3,45
36	2,45
37	2,80
38	2,45
39/44	2,45
41	2,45
42	3,25
43	5,95
45 Z 3	4,80
46	3,85
47	5,95
50 A 5	5,95
50 B 5	4,60
50 C 5	4,85
50 L 6	5,35
50 X 6	6,40
50 Y 6	6,40
56	3,85
57	3,95
58	4,25
70 L 7	12,60
72 RK	4,90
73 RK	3,90
75	4,55
76	3,45
77	3,70
78	4,45
79	4,30
80	3,45
83	5,40
83 V	5,10
84	3,45
89	3,25
807	7,05
866 A	10,80
954	3,45
955	3,95
1619	3,75
1625	4,90
1626	3,25
1629	3,75
9001	5,35
9002	4,95
9003	7,20
9004	3,85
9006	3,70

Spezial-Röhren

LD 2	7,70
LG 1	1,45
LG 2	2,—
LG 3	1,45
LG 4	2,50
LG 6	2,80

Elektrolyt-Kondensatoren

Ausführung G in Aluminiumgehäuse mit isolierendem Überzug

4 uF	385 V	= 0,90 DM	500 V	= 0,95 DM
8 uF	385 V	= 1,05 DM	500 V	= 1,10 DM
16 uF	385 V	= 1,35 DM	500 V	= 1,50 DM
32 uF	385 V	= 2 10 DM	500 V	= 2,35 DM
8+8 uF	385 V	= 1,80 DM	500 V	= 2,85 DM
16+16 uF	385 V	= 2,20 DM	500 V	= 2,60 DM
32+32 uF	385 V	= 3,75 DM	500 V	= 4,25 DM

Ausführung B im Alubecher

8 uF	385 V	= 1,25 DM	500 V	= 1,35 DM
8 uF			600/700 V	= 4,70 DM
16 uF	385 V	= 1,55 DM	500 V	= 1,85 DM
16 uF			600/700 V	= 5,25 DM
32 uF	385 V	= 2,40 DM	500 V	= 3,10 DM
50 uF	385 V	= 2,75 DM	500 V	= 3,45 DM
8+8 uF	385 V	= 1,95 DM	500 V	= 2,35 DM
16+16 uF	385 V	= 2,35 DM	500 V	= 3,80 DM
32+32 uF	385 V	= 3,25 DM	500 V	= 3,80 DM
50+50 uF	385 V	= 3,95 DM	500 V	= 4,45 DM

Lieferbedingungen:

Versand erfolgt per Nachnahme.
Sendungen über DM 40,— spesenfrei.
Die Preise verstehen sich — außer „FUBA" - „ROKA" und „LABOR W" (Wennebostel) - Artikel — rein netto.
Teile, die in dieser Liste **nicht** aufgeführt sind, können ebenso preisgünstig geliefert werden
Lieferung nur an Wiederverkäufer

Plastik-Kondensatoren

	500 V = DM	500 V ~ DM		500 V = DM	500 V ~ DM
100 pF	0,24	0,36	0,02 uF	0,34	0,53
250 pF	0,24	0,36	0,025 uF	0,35	0,55
500 pF	0,24	0,36	0,05 uF	0,44	0,69
1000 pF	0,25	0,36	0,1 uF	0,53	0,77
1500 pF	0,25	0,37	0,15 uF	0,58	0,87
2500 pF	0,25	0,37	0,2 uF	0,64	0,95
5000 pF	0,26	0,40	0,25 uF	0,70	1,05
0,01 uF	0,30	0,46	0,5 uF	0,87	—
0,015 uF	0,32	0,49			

Röhren-Fassungen

Noval	St. 0,35 DM
Miniatur	St. 0,35 DM
Rimlock	St. 0,40 DM
Keramisch-Noval	St. 0,45 DM
„ Miniatur	St. 0,45 DM
„ Noval m. Abschirmg.	St. 1,10 DM
„ Miniatur „	St. 1,20 DM
„ Oktal	St. 0,95 DM

Kippschalter m. Metallknebel

1 pol.	Ausschalter . .	0,70 DM
	Umschalter . .	0,80 DM
2 pol.	Ausschalter . .	1,10 DM
	Umschalter . .	1,25 DM

Niedervolt-Elkos

10 uF	15 V	= 0,60 DM	35 V	= 0,65 DM
25 uF	15 V	= 0,65 DM	35 V	= 0,70 DM
50 uF	15 V	= 0,75 DM	35 V	= 0,80 DM
100 uF	15 V	= 0,95 DM	35 V	= 1,30 DM

Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren oder Bleistift-Elkos

10 uF	6/8 V	= 0,70 DM	12/15 V	= 0,75 DM
25 uF	6/8 V	= 0,75 DM	12/15 V	= 0,80 DM
50 uF	6/8 V	= 0,85 DM	12/15 V	= 0,90 DM
100 uF	6/8 V	= 0,95 DM	12/15 V	= 1,— DM
5 uF	60/70 V	= 1,— DM	2 uF 100/140 V	= 0,95 DM
10 uF	60/70 V	= 1,— DM	4 uF 100/140 V	= 1,— DM
25 uF	60/70 V	= 1,05 DM	10 uF 100/140 V	= 1,05 DM

Selengleichrichter

30 mA	250 V	= 2,25 DM
60 mA	250 V	= 3,25 DM
100 mA	250 V	= 3,75 DM
150 mA	250 V	= 3,95 DM

Stecker und Buchsen

Abgreifklemmen für Bananenstecker	= 0,08 DM
Abgreifklemmen allseitig isoliert	= 0,45 DM
Bananenstecker, kleine Ausführung	= 0,15 DM
Bananenstecker, gute Ausführung — berührungssicher ...	= 0,20 DM
Telefonbuchsen für Blechmontage, lieferbar in 5 Farben ..	= 0,20 DM

Magnetofon-Stecker, 3-pol., abgeschirmt	1,10 DM
Kupplung, 3-pol., abgeschirmt	1,45 DM
Einbau-Buchse	0,55 DM

Potentiometer

Beste Ausführung

5 K Ohm, 10 K Ohm, 50 K Ohm, 100 K Ohm, 500 K Ohm, 1 M Ohm — lange Achse .	1,75 DM

500 K Ohm mit Schalter
1 M Ohm mit Schalter, 25 mm ⌀
Achsenlänge 80 mm = 1,85 DM

Auch die nicht aufgeführten Potentiometer können preisgünstig geliefert werden.

Sicherungen

Verkaufspackungen zu 10 St. 0,1 Amp. — 1 Amp. pro St. 0,08 DM
2 Amp. — 5 Amp. pro St. 0,10 DM

Universal-Germanium-Dioden, 1. Qualität . . . St. 0,80 DM

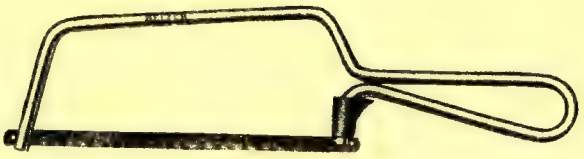
Bügel-Eisensäge

Für Arbeiten an kleinen Teilen besonders geeignet — Blattlänge 140 mm

kompl. m. Sägeblatt	1,50 DM
12 Ersatz-Sägeblätter	1,60 DM

Verschiedenes

Lötdraht mit Kolophoniumeinlage, 2 mm ⌀, pro Mtr.	0,35 DM
Prüfspitzen - beste Ausführung - 1 Paar (rot u schwarz)	1,50 DM



ELECTRICA

KONDENSATORENFABRIK

Berlin-Steglitz (US-Sektor), **Nicolaistraße 8-12**

Tel.: 72 19 41 und 42 — Telegr.-Adresse: Funkentstörung Berlin

KLEIN-KONDENSATOREN

– Listen-Auszug –

1958

MINITROP-Kondensator

ein Klein-Kondensator mit einem Kunststoff-Schutzüberzug, bevorzugt zur Verwendung im Bereich der Radiotechnik, Fernsehtechnik, Fernmeldetechnik, Meßgerätetechnik und Elektronik, auch in gemäßigt tropischem Klima.

MINITROP ist ein bewährtes Bauelement für **gedruckte Schaltungen;** für hohe **Wechselspannungen** und **Impuls-Belastungen** sind die angemessenen Wechselspannungstypen — eine Spezialkonstruktion D. B. P. a. — von überragender Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit.

Technische Werte entsprechen DIN 41 140 Anwendungsklasse 76 F (Klasse 2).

Kapazitäts-Toleranz: $< 0{,}1\,\mu F \pm 20\,\%$, $\geqq 0{,}1\,\mu F \pm 10\,\%$.

Isolation: $C \leqq 0{,}05\,\mu F$ 20 000 MΩ; $R \cdot C = 1000$ S.

Verlustfaktor: $\operatorname{tg} \delta \leqq 1\,\%$ bei 800 Hz und 20° C.

Temperaturbereich: — 10° C ... + 90° C.

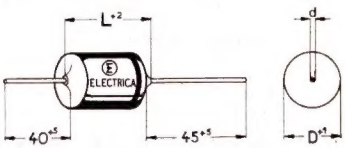
Prüfspannung: 3fache Nenn-Gleichspannung während 1 sec.

Auszug aus der Typen-Liste Nr. 213

Kapazität	250 V— 175 V~		500 V— 220 V~		1000 V— 500 V~	
	Abmessung	DM/100	Abmessung	DM/100	Abmessung	DM/100
500 pF	6 ⌀ x 19	36,–	6 ⌀ x 19	36,–	7 ⌀ x 21,5	61,–
1000 pF	6 ⌀ x 19	37,–	6 ⌀ x 19	37,–	7,5 ⌀ x 21,5	61,–
2500 pF	6 ⌀ x 19	38,–	6 ⌀ x 19	38,–	9 ⌀ x 24	62,–
5000 pF	7 ⌀ x 19	39,–	7 ⌀ x 19	39,–	11 ⌀ x 24	63,–
0,01 μF	8 ⌀ x 19	39,–	8,5 ⌀ x 19	44,–	10 x 15 x 26	69,–
0,025 μF	9 ⌀ x 21	54,–	11 ⌀ x 21	55,–	13 x 19 x 31	82,–
0,05 μF	11 ⌀ x 21	59,–	12 ⌀ x 24	65,–	14 x 20 x 41	104,–
0,1 μF	13 ⌀ x 24	70,–	10,5 x 15 x 31	77,–	18 x 23 x 46	125,–
0,25 μF	14 x 19 x 31	96,–	14 x 19 x 36	104,–	24 x 32 x 49	175,–

Abmessungen in mm

MINITROP wird in Kapazitätswerten von 50 pF bis 2 μF und für Arbeits-Spannungen bis 1600 V— und 1000 V~ geliefert. Abmessungen, technische Werte und Preise in der **Haupt-Liste Nr. 213,** die auf Anforderung zur Verfügung steht.



MINOR-Kondensator

ein Klein-Kondensator mit besonders kleinen Baumaßen, bevorzugt für Verwendung im Bereich der Radiotechnik, Fernsehtechnik, Fernmeldetechnik, Meßgerätetechnik und Elektronik, auch in gemäßigt tropischem Klima, bei gesteigerten Anforderungen.

M I N O R ist ein bewährtes Bauelement für **gedruckte Schaltungen;** für hohe **Wechselspannungen** und **Impuls-Belastungen** sind die angemessenen Wechselspannungstypen — eine Spezialkonstruktion D. B. P. a. — von überragender Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit.

Ausführung: Papier-Kondensator mit festem Zusatzdielektrikum in isoliertem Metallmantel. Stirnseiten mit Kunstharz verschlossen. Achsiale Anschlußdrähte, in Sonderkonstruktion auch einseitig angeordnet. Die Anschlüsse sind kontaktsicher und lötfest.

Technische Werte entsprechen DIN 41 140 Anwendungsklasse 66 F (Klasse 2).

Kapazitäts-Toleranz: $< 0{,}1\ \mu F \pm 20\%$, $\geqq 0{,}1\ \mu F \pm 10\%$.

Isolation: $C \leqq 0{,}05\ \mu F$ 20 000 MΩ; $R \cdot C = 1000$ S.

Verlustfaktor: $tg\ \delta \leqq 1\%$ bei 800 Hz und 20° C.

Temperaturbereich: — 20° C . . . + 100° C.

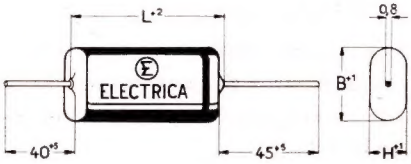
Prüfspannung: 3fache Nenn-Gleichspannung während 1 sec.

Auszug aus der Typen-Liste Nr. 123

Kapazität	250 V— 175 V~		500 V— 220 V~		1000 V— 500 V~	
	Abmessung	DM/100	Abmessung	DM/100	Abmessung	DM/100
500 pF	6 ⌀ x 17	40,–	6 ⌀ x 17	40,–	6 ⌀ x 19	67,–
1000 pF	6 ⌀ x 17	41,–	6 ⌀ x 17	41,–	6 ⌀ x 19	67,–
2500 pF	6 ⌀ x 17	42,–	6 ⌀ x 17	42,–	7,5 ⌀ x 22	68,–
5000 pF	6 ⌀ x 17	43,–	6 ⌀ x 17	43,–	9,5 ⌀ x 22	69,–
0,01 μF	6.5 ⌀ x 17	43,–	7 ⌀ x 17	48,–	11 ⌀ x 24	76,–
0,025 μF	8 ⌀ x 19	59,–	9 ⌀ x 19	61,–	14 ⌀ x 29	90,–
0,05 μF	11 ⌀ x 19	65,–	12 ⌀ x 22	72,–	14 x 22 x 34	115,–
0,1 μF	12,5 ⌀ x 22	77,–	11,5 ⌀ x 30	85,–	14 x 22 x 39	138,–
0,25 μF	13 ⌀ x 29	106,–	10 x 18 x 34	115,–	24 x 32 x 39	193,–

Abmessungen in mm

MINOR wird in Kapazitätswerten von 50 pF bis 2 μF und für Arbeits-Spannungen bis 1600 V— und 1000 V~ geliefert. Abmessungen, technische Werte und Preise in der **Haupt-Liste Nr. 123,** die auf Anforderung zur Verfügung steht.



SUPERTROP-Kondensator

ein Klein-Kondensator mit großer Leistung, ausgezeichnet durch hohe Klimabeständigkeit, Tropenfestigkeit, sehr große Temperaturbeständigkeit und mechanische Festigkeit bei hervorragenden elektrischen Eigenschaften.

SUPERTROP – Kunstharz-imprägniert und umhüllt – ist ein Bauelement für extrem hohe Ansprüche, universell verwendbar in der Radio- und Fernseh-Industrie, auch für gedruckte Schaltungen, wie in allen anderen Gebieten der Elektrotechnik.

Technische Werte entsprechen DIN 41 140 und I. E. C. 68 Genf 1954.

Kapazitäts-Toleranz: $< 0{,}1\,\mu F \pm 20\%$, $\geqq 0{,}1\,\mu F \pm 10\%$.

Isolation: $C \leqq 0{,}01\,\mu F$ 100 000 MΩ; $R \cdot C = 1000$ S.

Verlustfaktor: $tg\,\delta \leqq 0{,}8\%$ bei 800 Hz und 20° C ... 100° C.

Temperaturbereich: — 55° C ... + 105° C.

Prüfspannung: 3fache Nenn-Gleichspannung während 1 sec.

Auszug aus der Typen-Liste Nr. 118

Kapazität	250 V— 175 V~		500 V— 220 V~		1000 V— 500 V~	
	Abmessung	DM 100	Abmessung	DM/100	Abmessung	DM/100
500 pF	6 ø x 16	45,–	6 ø x 16	45,–	6 ø x 16	76,–
1000 pF	6 ø x 16	46,–	6 ø x 16	46,–	6 ø x 16	76,–
2500 pF	6 ø x 16	47,–	6 ø x 16	47,–	7,5 ø x 24	77, -
5000 pF	6 ø x 16	49,–	7 ø x 16	49,–	10 ø x 24	79,–
0,01 μF	6 ø x 16	49,–	7,5 ø x 19	55,–	10 ø x 29	86,–
0,025 μF	7 ø x 22	68,–	9 ø x 22	69,–	15 ø x 29	102,–
0,05 μF	9,5 ø x 22	74,–	11,5 ø x 24	81,–	15,5 ø x 39	130,–
0,1 μF	12 ø x 22	88,–	14 ø x 27	96,–		
0,25 μF	14 ø x 32	120,–	16 ø x 41	130,–		

Abmessungen in mm

SUPERTROP wird in Kapazitätswerten von 50 pF bis 0,5 μF und für Arbeits-Spannungen bis 1600 V— und 1000 V~ geliefert. Abmessungen, technische Werte und Preise in der **Haupt-Liste Nr. 118,** die auf Anforderung zur Verfügung steht.

Fabrikations-Programm

Becher-Kondensatoren · Dicht-Kondensatoren · Zünd-Kondensatoren
Hochspannungs-Kondensatoren · Phasenschieber-Kondensatoren
Motor-Kondensatoren · Funk-Entstörmittel · Spezial-Kondensatoren
für die gesamte Elektrotechnik.

BUCHDRUCKEREI LAPPE · BERLIN-CHARLBG. · 342255 VIII. 58